AP-1000 AUTOMATISCHER PERIMETER

EyeNovation®
INNOVATION IM AUGE
Tel: 05206 / 60310 www.eyenovation.de

BEDIENUNGSANLEITUNG
Software Version 3.1.
(38-36820)

Alle Angaben können ohne Vorankündigung geändert werden.
Februar 2007

CE 1434

TOMEY

TECHNOLOGY AND VISION

Visit our internet domain:
www.tomey.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG 7
2. SYSTEM-BESCHREIBUNG....8
3. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN....9
4. TECHNISCHE DATEN 12
5. INSTALLATION UND ANWENDUNG 14
5.1. Verpackungsinhalt 14
5.2. Konfiguration des Automatischen Perimeters 14
5.3. System-Beschreibung. 15
6. ANWENDER-ANMELDUNG 18
7. DER HAUPTBILDSCHIRM DER SOFTWARE 20
7.1. Tabelle mit Patienten-Daten 20
7.2. Testergebnis-Tabelle....22
7.3. Miniatur-Darstellung eines Testergebnisses 23
7.4. Symbolleiste 24
7.5. Pull-down-Menü 26
8. AUFNAHME EINES NEUEN PATIENTEN 28
9. EDITIEREN VON PATIENTEN-DATEN 30
10. EINSTELLUNG VON TEST-PARAMETERN....32
11. TESTEN EINES PATIENTEN 35
11.1. Anwendung....35
11.2. Schnellstart eines Tests....35
11.3. Testbildschirm 36
11.4. Patienten-Daten....37
11.5. Testverlaufssteuerung 37
11.6. Steuerungstasten der Fixationskontrolle 38
11.7. Pupillen-Messung 39
11.8. Reiter mit Informationen 40
11.8.1. Register Parameter....40
11.8.1.1. Feld *Credibility* (Glaubwürdigkeit) 43
11.8.2. Register *Test data* (Testdaten) 43
11.8.3. Register *Description* (Beschreibung)....45
11.9. Feld *Progress* (Fortschritt)....45
11.10. Feld *Fixation Bar* (Fixationsbalken)....45
11.11. Feld *Blind Spot* (Blinder Fleck) 46
12. FIXATIONS-STEUERUNG 47
12.1. Fixations-Steuerung nach der Heijl-Krakau-Methode 47
12.2. Digitale Fixations-Steuerung 49
13. TEST-VERLAUF 51
14. ZEIT-PARAMETER DER STIMULI 54
15. ÜBERPRÜFUNG VON ERGEBNISSEN 55

15.1. Feld *Patient Data* (Patienten-Daten) ... 55
15.2. Feld *Test* ... 55
15.3. Feld *Parameters* (Parameter) ... 56
15.4. Feld *View* (Ansicht) ... 59
15.4.1 *Single view* (Einzel-Ansicht) ... 59
15.4.2. *Combo view* (Kombinierte Ansicht) ... 60
15.4.3. *Cross section view* (Querschnitts-Ansicht) ... 61
15.4.4. *Multi view* (Vielfach-Ansicht) ... 62
15.5. Feld *Data* (Daten) ... 63
15.6. Speichern in Datei ... 64
15.7. Ausdruck ... 64
16. AUSDRUCK VON ERGEBNISSEN ... 65
16.1. Ausdruck *Standard* ... 66
16.2. *Ausdruck Combo* (kombiniert) ... 68
16.3. Ausdruck *Single* (Einzel) ... 70
16.4. Ausdruck Cross section (Querschnitt) ... 72
16.5. Ausdruck *Multi* (Vielfach) ... 73
16.6. *Print Preview* (Druckvorschau) ... 75
17. VERGLEICH DER ERGEBNISSE ... 76
17.1. Option *Compare Results* (Ergebnisse vergleichen) ... 76
17.2. Ausdruck von Vergleichen ... 78
18. REGRESSIONS-ANALYSE ... 81
18.1. Präsentation: *Decibel Level* (Dezibel-Niveau) ... 83
18.2. Präsentation: Hill of Vision and Age Normal *(Gesichtsfeldberg und Altersnorm)* ... 84
18.3. Präsentation: *Pattern Defect - PD (Muster-Störung)* ... 85
18.4. Präsentation: *Average Defect - AD (durchschnittliche Störung)* ... 86
19. TEST EDITIEREN ... 87
20. DATEN-EXPORT/-IMPORT ... 89
21. PARAMETER UND PRÄSENTATION VON ERGEBNISSEN ... 91
21.1. Map *Decibel Level* (Dezibel-Niveau) ... 91
21.2. Map *Hill of Vision* (Gesichtsfeldberg) ... 92
21.3. Map *Hill of Vision Probability* (Gesichtsfeldberg-Wahrscheinlichkeit) ... 95
21.4. Map *Age Nornmal* (Altersnorm). ... 96
21.5. Map *Age Normal Probability* (Altersnorm-Wahrscheinlichkeit) ... 97
21.6. Map *ABS* (absolute Map) ... 98
21.7. Map *Normalized ABS* (normalisiertes ABS) ... 99
21.8. *Defect Graph - Bebi Graph* (Störungsgrafik) ... 100
21.9. *Lost Fixation* (Fixationsverlust) ... 101
21.10. *False Positive Error* (falsch-positiver Fehler) ... 101
21.11. *False Negative Error* (falsch-negativer Fehler) ... 102
21.12. *Fluctuation* (Fluktuation) ... 103
21.13. *Tested - Number of tested Points* (Getestet - Anzahl der getesteten Punkte) ... 103

21.14. *3 deg. Level* (3-Grad-Niveau) 104
21.15. Neigung - theoretische Neigung eines Gesichtsfeldbergs 104
21.16. *Zero Level* (Null-Niveau) 105
21.17. *Average* (Durchschnitt) 105
21.18. *Pattern Defect - PD* (Muster-Störung) 105
21.19. *Average Defect - AD* (Durchschnittliche Störung) 106
21.20. *GHT – Glaucoma Region Comparison* (Glaukombereichsvergleich) 106
22. STRATEGIEN 108
22.1. Strategie *2-Zone* 108
22.2. Strategie *3-Zone* 109
22.3. *Strategie Quantify Defect* (Störungen quantifizieren) 111
22.4. Strategie *Screening* (Rasterung) 113
22.5. Strategie *Neurological* (neurologisch) 115
22.6. Stratgie *Fast Threshold* (schnelle Schwelle) 115
22.7. Stratgie *Threshold* (Schwelle) 117
22.8. Strategie *Fastscan* (Schnellrasterung) 117
22.9. Strategie *Binocular* (Binokular) 119
22.10. Strategie *Constant* (Konstante) 119
22.11. Strategie *„Bi-Driving“* 119
23. STANDARD-TESTS 121
23.1. *Central 22°* (Zentral 22˚) 122
23.2. *Central 30°* (Zentral 30˚) 122
23.3. *„Driving“* 122
23.4. *Full* (vollständig) 122
23.5. *Glaucoma* (Glaukom) 122
23.6. *Macula* (Makula) 123
23.7. *Wide* (Pupillenweite) 123
23.8. *Peripheral* (peripher) 123
24. SOFTWARE-KONFIGURATION UND -EINSTELLUNGEN 124
24.1. Register *User Management* (Anwender-Verwaltung) 125
24.2. Register *Backup-Service* 127
24.3. Register *Sounds* (Signaltöne) 129
24.4. Register *Settings* (Einstellungen) 131
24.5. Register *Service* 132
24.6. Register *Print Layout* (Drucklayout) 132
24.7. Register *Export-/Import settings* (Export-/Importeinstellungen) 134
24.8. Register *Local* (Lokale Einstellungen) 135
25. LED-TEST 136
26. FEHLERSUCHE UND -BESEITIGUNG 138
27. REPARATUREN 140
27.1. Austausch von Stimulatorkugel-Hintergrundlampen 140
27.2. Austausch von Sicherungen 140
27.3. Austausch der Patienten-Reaktionseinheit 141

27.4. Austausch von Anschlusskabeln 142
28. WARTUNG 143
28.1. Reinigung 143
28.2. Reparaturen 144
28.3. Jahres-Wartung 144
29. GEWÄHRLEISTUNG 146
30. ERSATZTEILE 147
31. NOTIZEN 148

1. EINLEITUNG

In dieser BEDIENUNGSANLEITUNG werden der Zweck, der Gesamtüberblick und die Anwender-Wartung des Automatischen Perimeters AP-1000 beschrieben. Dieses Handbuch ist für medizinische Mitarbeiter und Techniker, die Tests an Patienten ausführen, sowie für qualifizierte Mitarbeiter gedacht, die die AP-1000-Software zur Betrachtung und Überprüfung von Testergebnissen verwenden. Diese Anleitung bietet Informationen in Bezug auf die Reinigung und die einfache Anwenderwartung, die dem Reinigungs- und dem technischen Personal der Klinik sehr präzise präsentiert werden sollten, um das Risiko der Beschädigung der Ausrüstung möglichst gering zu halten.

Wenn Sie bei der Verwendung des Automatischen Perimeters auf Probleme stoßen, die Sie selbst nicht lösen können, oder sich Parameter des Automatischen Perimeters ändern, kontaktieren Sie bitte den Hersteller oder einen von ihm zugelassenen Repräsentanten.

HINWEIS!

MEDIZINISCHE VERANTWORTUNG – Das Handbuch bietet keine Anleitung und keine Interpretation klinischer Ergebnisse. Der Bediener muss sicherstellen, dass er für eine solche Interpretation eine geeignete medizinische Ausbildung erhalten hat. Aus demselben Grund kann Tomey für Fehldiagnosen aufgrund von Ergebnissen dieses Gerätes nicht verantwortlich gemacht werden.

HINWEIS!

Der Hersteller oder vom Hersteller zugelassene Personen behalten sich das Recht zur ausschließlichen Reparatur und zur Einstellung des Automatischen Perimeters sowie zur Ausführung des periodischen Austauschs von Ersatzteilen vor.

HINWEIS!

Der Automatische Perimeter darf nur in Übereinstimmung mit dieser Bedienungsanleitung bedient werden.

2. SYSTEM-BESCHREIBUNG

Beim Automatischen Perimeter AP-1000 handelt es sich um ein modernes Diagnosegerät für das schnelle und präzise Testen des Gesichtsfelds von Patienten unter Verwendung einer oder mehrerer verfügbarer Teststrategien. Das Gerät ermöglicht die Definition der Sensitivitätsschwelle der Netzhaut in einem bestimmten Bereich sowie die Durchführung eines Schnellrasterungstests. Die AP-1000-Software verfügt über viele eingebaute interne Mechanismen, die die Zuverlässigkeit der Testergebnisse erhöhen. Das Testen eines Patienten wird automatisch durchgeführt und detaillierte Informationen über den Testfortschritt werden dem Bediener auf dem Bildschirm kontinuierlich präsentiert. Die bedienerfreundliche Anwenderschnittstelle ermöglicht eine intuitive Bewegung über verfügbare Optionen. Der Anwender kann die Testergebnisse nach vielerlei unterschiedlichen Präsentationsmethoden einschließlich der Regressionsanalyse betrachten und analysieren.

Das Testen des Gesichtsfelds wird unter Verwendung der Technik der statischen Perimetrie ausgeführt, wobei der Stimulus durch eine Rückprojektions-LED-Leuchte präsentiert wird.

Die Fixationsleistung des Subjekts wird durch eine von zwei möglichen Techniken überwacht: Bei der ersten Technik handelt es sich um die Heijl-Krakau-Technik mit einer Zufallsstimulus-Präsentation im Bereich des Blinden Flecks. Die zweite Technik basiert auf der eingebauten Digitalkamera, die die Augenerkennung während der Untersuchung und der Einstellung der Patienten-Position ermöglicht. Aufgrund der automatischen Erkennung der Pupillen-Position ermöglicht diese Technik eine kontinuierliche automatische Kontrolle der Fixation. Die Fixationsleistung des Patienten wird dem Bediener in beiden Fällen kontinuierlich präsentiert.

Um das Risiko zu vermeiden, dass ungleichmäßige Umgebungsbeleuchtung in die Kugel-Oberfläche fällt, muss die gesamte Deckenbeleuchtung ausgeschaltet werden und die Ausführung der Tests in einer abgedunkelten oder vollständig dunklen Umgebung erfolgen. Die Hintergrundbeleuchtung des Automatischen Perimeters AP-1000 ist auf 3,2 cd/m² eingestellt.

HINWEIS!

Die Durchführung eines Tests unter nicht ordnungsgemäßen Beleuchtungsbedingungen kann aufgrund eines geringeren Kontrasts des Stimulus über die Stimulatorkugel-Oberfläche zu systematischen Fehlern der Testergebnisse führen. Dies reduziert die gesamte im Testergebnis erzielte Netzhaut-Sensivität.

3. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

Stromanschlüsse:

- Kontrollieren Sie bitte vor dem Anschluss des Stromkabels an die Steckdose, dass die örtlichen Spannungs- und Frequenzwerte sich in Übereinstimmung mit den Werten des Automatischen Perimeters befinden.
- Schließen Sie den Perimeter bitte an eine dreiphasige geerdete Steckdose an. Entfernen Sie bitte nicht die Erdungsphase vom Stecker des Stromkabels.
- Verwenden Sie bitte ein intaktes Stromkabel. Ersetzen Sie bitte ein Kabel, das gerissen, ausgefranst, gebrochen oder auf andere Weise beschädigt ist.
- Setzen Sie das Stromkabel bitte nicht unter mechanische Spannung, da es dabei beschädigt werden kann.
- Verwenden Sie bitte keine Verlängerungskabel oder Adapter jeglicher Art.

Externe Anschlüsse:

- Schließen Sie bitte neben den vom Hersteller angegebenen Geräten keine weiteren Geräte an den Automatischen Perimeter an.
- Der an den Perimeter angeschlossene PC muss sich mit allen Sicherheitsprotokollen für aktive medizinische Geräte in Übereinstimmung befinden.

Austausch von Sicherungen:

- Tauschen Sie die Sicherung bitte gegen eine Sicherung des selben Typs mit den selben Werten aus.

Patienten-Sicherheit:

- Führen Sie am Perimeter bitte keinerlei Test- oder Wartungsarbeiten durch, während das Gerät sich im Einsatz an einem Patienten befindet.

Reinigung:

- Schalten Sie vor Reinigungs- oder Wartungsarbeiten den Stromschalter des Geräts bitte aus und ziehen Sie den Stecker des Stromkabels aus der Steckdose. Entfernen Sie vor einem erneuten Anschluss an die Steckdose bitte alle nach einer Reinigung möglicherweise übrig gebliebenen Feuchtigkeitsrückstände.
- Verwenden Sie bitte keine auf Ammoniak, Phenol oder Aceton basierenden Reinigungsmittel. Denn diese Reinigungsmittel können die Oberfläche des Perimeters schädigen.
- Tauchen Sie den Automatischen Perimeter bitte nicht in eine Flüssigkeit und achten Sie bitte darauf, dass keinerlei Flüssigkeit in den Perimeter eindringt.
- Sterilisieren Sie den Automatischen Perimeter bitte nicht und setzen Sie ihn bitte auch nicht in einen Druckbehälter.

Installation:

- Legen Sie bitte keinerlei Gegenstände auf den Automatischen Perimeter und befestigen Sie den Automatischen Perimeter bitte auf sichere Weise. Sollte der Automatische Perimeter einmal herunterfallen, setzen Sie ihn bitte danach nicht mehr ein. Denn selbst wenn äußerlich keine Schäden zu erkennen sind, können im Innern des Geräts Schäden eingetreten sein.
- Setzen Sie den Automatischen Perimeter bitte nicht direkter Sonneneinstrahlung aus.
- Platzieren Sie das Gerät bitte nicht in der Nähe einer Wärmequelle.
- Platzieren Sie den Automatischen Perimeter bitte nicht in der Nähe von Gefahrenquellen.

Strahlung:

- Dieser Automatische Perimeter gibt auf einem bestimmten Niveau elektromagnetische Strahlungen ab, die sich innerhalb der in den Standards IEC 60601-2-24 und IEC 60601-1-2 enthaltenen Spezifikationen befinden.

- Dieses Gerät wurde auf Einflüsse externer Störungen einschließlich der Abgabe von Hochenergie-Frequenzen, Magnetfeldern und elektrostatischen Strahlungen (zum Beispiel von großen Motoren, tragbaren Radios oder Funkgeräten, Handys usw.) getestet. Das Gerät wurde nach den Spezifikationen des Standards EN 60601-2-24:1998 getestet.
- Eine sehr starke Störung kann den Betrieb des Automatischen Perimeters beeinträchtigen. In einem solchen Fall sollte die Fehlerursache entfernt werden.

Der Hersteller ist nur dann für die Sicherheit, die Zuverlässigkeit und die Leistung des Automatischen Perimeters verantwortlich, wenn

- alle Arbeiten der Montage sowie von Erweiterungen, Einstellungen, Modifikationen oder Reparaturen von Fachleuten ausgeführt wurden, die vom Hersteller dafür zugelassen sind;

- die elektrischen Einrichtungen des Raums sich in Übereinstimmung mit den elektrischen Standards befinden;

- das Gerät in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung eingesetzt wird.

Der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung für Modifikationen, die am Automatischen Perimeter außerhalb des Herstellerwerks vorgenommen werden.

4. TECHNISCHE DATEN

Kugel-Stimulator	Teil-hemisphärischer Radius 300mm. Integrierende diffundierende Oberfläche.	
Gesichtsfeld-Umfang	100˚	
Standard-Testfelder	Vollständig 50˚	164 Punkte
	Glaukom 22˚/50˚	104 Punkte
	Zentral 30˚	120 Punkte
	Zentral 22˚	96 Punkte
	Pupillenweite 22˚/30˚	128 Punkte
	Peripher 30˚ bis 50˚	72 Punkte
	Makula 10˚	48 Punkte
	„Driving“ 50˚/80˚	192 Punkte
Stimulus-Quelle	Rückprojektion durch LED	
Stimulus-Farbe	Grün 570 nm	
Stimulus-Größe	Goldmann-Größe III (0,43˚)	
Stimulus-Intensität	0,03 asb bis 1000 asb in 15 3dB- oder 45 1dB-Schritten	
Expositionszeit	Einstellbar : 0,1 bis 9,9s	
Reaktionszeit	Einstellbar: 0,1 bis 9,9s	
Zwischentest-Verzögerung	Einstellbar: 0,1 bis 9,9s	
Hintergrund-Beleuchtung	10asb (3,2 cm/m²), automatische Niveau-Kontrolle	
Fixations-Kontrollmethode	Heijl-Krakau – Blinder Fleck-Methode und CCD-Kamera	
Fixationsmonitor	Gelbe LED, 588nm	
Testlinsen-Durchmesser	38 mm	

Betriebsbedingungen Umgebungstemperatur Relative Luftfeuchtigkeit Atmosphärischer Druck	 +10˚ bis +40˚ C 30 bis 85 % 700 bis 1060 hPa	
Transport und Lagerung Umgebungstemperatur Relative Luftfeuchtigkeit Atmosphärischer Druck	 -10˚ bis +40˚ C 30 bis 85 % 500 bis 1060 hPa	
ISM Klassifikation	I B	
Übereinstimmungen	CE – Markierung	
Erwartete Lebensdauer	10 Jahre	
Stimulator-Einheit	Abmessungen B/S/T	 740 x 640 x 500 mm
	Gewicht	12kg
	Spannung	115-230 VAC 50/60 Hz
	Stromverbrauch	Max 30W
	Sicherungen	2 x T 630mA
Anwendungsteil	Patienten-Kinnstütze	

5. INSTALLATION UND ANWENDUNG

5.1. Verpackungsinhalt

- Automatischer Perimeter AP-1000
- CD mit AP-1000-Software
- Patientenreaktionstaste
- Ersatzglühlampen - 2 Stück
- Stromkabel
- Kommunikationskabel RS-232
- Videokabel
- Augenabdeckung
- Ersatzsicherungen - 2 Stück
- Bedienungsanleitung
- PC-Videokarte (kann im PC bereits vorinstalliert sein)
- Staubschutzabdeckung

5.2. Konfiguration des Automatischen Perimeters

Der Automatische Perimeter TOMEY AP-1000 besteht aus drei wesentlichen Komponenten:

1. Stimulator-Kugel
2. PC, der die Stimulatur-Kugel und alle Testfunktionen steuert
3. PC-kompatibler Farbdrucker

Der PC und der PC-kompatible Farbdrucker werden nicht unbedingt zusammen mit dem Perimeter geliefert. In dieser Bedienungsanleitung sind keine Informationen darüber enthalten, wie der PC vorzubereiten oder zu konfigurieren ist. Diese Informationen befinden sich zusammen mit Beschreibungen der Software-Installation in einem separaten Dokument mit der der Bezeichnung „Installationsleitfaden“. Dieses Dokument ist für vom Hersteller ausgebildetes Fachpersonal geschrieben worden.

Das Gerät AP-1000 ist so konstruiert, dass es mit Wechselstrom der Spannung 110 - 120 V oder 220 - 240 V betrieben werden kann, wobei es an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden muss. Stellen Sie bitte sicher, dass vor dem Einschalten des Perimeters die korrekte Spannung ausgewählt wurde.

HINWEIS!

Der Schalter, mit dem sich die Spannung einstellen lässt, befindet sich am Boden des Perimeter-Gehäuses.

.

5.3. System-Beschreibung

- ***Stimulator-Kugel*** – Hierbei handelt es sich um die Hauptkomponente des Geräts. Sie sollte sich auf einem elektromotorischen Tisch befinden, um einen leichten und schnellen Zugang und eine Einstellung auf die für den Patienten passende Höhe zu ermöglichen. Für eine schnelle und zuverlässige Untersuchungsleistung ist eine korrekte und komfortable Positionierung des Patienten notwendig. Die Stimulator-Kugel ist mit einer Videokamera ausgerüstet, die für die automatische Fixationsüberwachung eingesetzt wird.
- ***PC*** – Mit dem PC wird der Betrieb des Geräts AP-1000 gesteuert und im PC werden die Ergebnisse gespeichert. Der PC muss mit Standard-PC-Betriebssystemen, wie zum Beispiel Windows XP kompatibel sein. Für die Kommunikation zwischen Stimulator-Kugel und dem PC muss eine serielle Schnittstelle COM1 zur Verfügung stehen. Darüber hinaus sollte der PC mit einem CD-ROM-Laufwerk ausgerüstet sein. Mit dem Gerät AP-1000 wird eine besondere „Frame Grabber"-Karte ausgeliefert, die im PC installiert werden muss.

.

HINWEIS!

Der an den Perimeter angeschlossenen PC muss mit allen Sicherheitsprotokollen für aktive medizinische Geräte entsprechend dem Standard IEC 60601 übereinstimmen.

- ***Drucker*** – Der Drucker wird für den Ausdruck der Testergebnisse benötigt. Es wird ein qualitativ hochwertiger Tintenstrahl- oder Laserdrucker empfohlen.

- ***Patientenreaktionseinheit (Joystick)*** - Der Joystick ist an die Stimulator-Einheit über eine Steckbuchse angeschlossen, die sich an der rechten Seite des Geräts befindet. Stellen Sie bitte immer sicher, dass der Anschluss fest arretiert ist.

- ***Kommunikationskabel*** **RS232** - Dieses Kabel wird an die serielle Schnittstelle des PCs angeschlossen. Um einen ordnungsgemäßen Anschluss zwischen der Stimulator-Kugel und dem PC sicherzustellen, ziehen sie die Schrauben bitte fest an. Bei dem zusammen mit dem Gerät AP-1000 ausgelieferten Kommunikationskabel handelt es sich um ein Standardkabel mit einer 9-poligen Steckbuchse.

Abbildung 1. Anschlussbuchsen auf der Rückseite des Perimeter-Gehäuses.
G - Stromanschluss-Modul mit A - Sicherungsbehälter, B - Hauptstromschalter und C - Stromkabel-Buchse sowie E - Videosignal-Buchse, F - Patiententasten-Buchse und D - serielle Kommunikations-Buchse.

- Alle Anschlüsse befinden sich unten auf der Rückseite des Stimulator-kugel-Gehäuses. Es handelt sich um die folgenden Anschlüsse: den Stromanschluss, eine serielle Kommunikationsschnittstelle und die Schnittstelle für die Patientenreaktionseinheit (Joystick). Das verwendete Kabel stellt die Austauschverbindung zwischen der Stimulator-Kugel und dem PC sicher.

System-Inbetriebnahme:

- Schalten Sie den Perimeter bitte ein. Der Hauptschalter befindet sich im Stromeingangsmodul auf der Rückseite des Perimeter-Gehäuses. Nach der Einschaltung des Geräts leuchten sowohl die zentrale Fixations-LED als auch die Kugel-Beleuchtung auf.

- Schalten Sie bitte den PC, den Monitor und den Drucker ein.

- Warten Sie bitte, bis das Windows XP-Betriebssystem hochgefahren ist.

- Wenn sich der Shortcut *Perimeter.exe* im automatischen Startverzeichnis des PCs befindet, läuft die Anwendung automatisch. Klicken Sie andern-

falls zum Starten des AP-1000 Programms bitte auf das auf dem Desktop befindliche Symbol.

- Jetzt ist Ihr Arbeitsplatz einsatzbereit.

HINWEIS!

Stellen Sie bitte sicher, dass alle Bildschirmschoner und Stromspar-Optionen wie die automatische Stand-by-Funktion der Festplatte und des Monitors abgeschaltet sind. Nur dadurch ist ein sicheres und stabiles Arbeiten mit der Software möglich.

6. ANWENDER-ANMELDUNG

Nach dem Starten der AP-1000-Software öffnet sich auf dem Bildschirm ein Log-in-Window (Anwender-Anmeldefenster). Wenn in der Datenbank nur ein Anwender vorhanden ist, wird das Anmeldefenster nicht angezeigt und der Anmeldevorgang wird übersprungen. Während der Installation der AP-1000-Software werden die Rechte eines Standard-Anwenders angelegt (Anwendername: ADMIN, Passwort: ADMIN).

Abbildung 2. Anwender-Anmeldefenster.

Jeder Anwender, der zum Starten der AP-1000-Software berechtigt ist, verfügt über einen nur einmal vergebenen Namen und ein nur einmal vergebenes Passwort. Anwender mit Administratoren-Rechten können neue Anwenderkonten erstellen und die Daten vorhandener Anwender ändern. In der AP-1000-Software können die im Folgenden beschriebenen drei Gruppen von Anwenderkonten erstellt werden:

- **Administrator** – Er verfügt über alle Rechte zur Erstellung neuer Anwenderkonten sowie zur Änderung der Daten vorhandener Anwender und zur Durchführung von Lese-/Schreib-/Lösch-Aufgaben in Bezug auf Patienten- und Untersuchungsdaten.
- **Anwender** – er verfügt über die Rechte zur Ausführung von Untersuchungen und einige der Aufgaben in Bezug auf Patienten- und Untersuchungsdaten. Ein Anwender ist weder in der Lage, Serviceeinstellungen zu ändern, noch die Daten eines anderen Anwenders zu verändern.
- **Gast** – Er hat lediglich das Recht sich Patienten- und Untersuchungsdaten anzusehen und zu lesen. Ein Gast kann weder Schreib-/Löschaufgaben noch Untersuchungen durchführen.

Geben Sie bitte Ihren Anwender-Namen und Ihr Passwort ein. Klicken Sie danach bitte auf die Taste „Login“ (Anmelden). Wenn Sie Ihren Anwender-Namen und/oder Ihr Passwort nicht kennen, wählen Sie bitte die Taste „Abort“ (Abbrechen) und kontaktieren Sie Ihren System-Administrator. Wenn der Anwender-Name oder das Passwort falsch eingegeben werden, fordert Sie die Software zur erneuten Eingabe dieser Daten auf.

7. DER HAUPTBILDSCHIRM DER SOFTWARE

Der Hauptbildschirm der AP-1000-Software teilt sich in vier funktionale Teile auf: Auf der rechten Seite befindet sich eine senkrechte Symbolleiste mit Tasten, die einen leichten Zugang zu verfügbaren Optionen der Software bieten. Unter der Symbolleiste befindet sich eine Miniaturdarstellung der aktuell aktiven Testergebnisse. Auf der linken Seite des Bildschirms befinden sich zwei Tabellen. Die obere Tabelle enthält Patientendaten. Die untere Tabelle enthält Testergebnisse des aktuellen Patienten. Zudem befinden sich links oben im Fenster Pulldown-Menüs mit Zugang zu Wartungs- und Installationsoptionen.

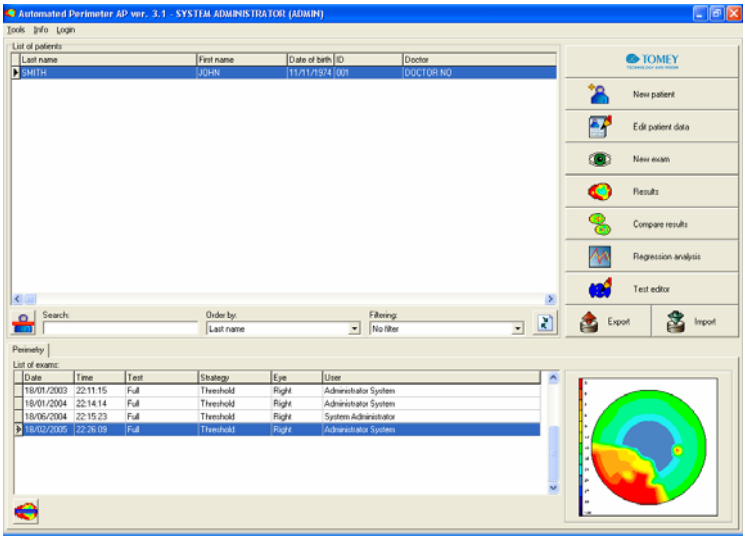


Abbildung 3. Der Hauptbildschirm der Software.

7.1. Tabelle mit Patienten-Daten

Die *„Patients list“* (Patienten-Liste) enthält die folgenden Daten:

- Vor- und Nachname des Patienten
- Geburtsdatum
- Kennungscode
- Name des Arztes, dem der Patient zugeteilt ist

Zur Bewegung in der Tabelle können Sie die Maus oder Tastaturtasten (Cursor-Tasten sowie die Tasten Page Up, Page Down, Home, End) verwenden.

Die Daten des aktuellen Patienten sind durch einen blauen waagerechten Balken hervorgehoben. Wenn der ausgewählte Patient über zugängliche Tests im Archiv verfügt, werden diese automatisch in der Testtabelle angezeigt.

Zwischen der Patienten- und der Untersuchungsliste sind zusätzliche Bereiche vorhanden, die eine leichte Suche sowie das Aufrufen und Filtern von Daten ermöglichen. Die Dateien stehen in der Tabelle normalerweise in alphabetischer Reihenfolge oder können in aufsteigender Reihenfolge sortiert werden.

- Das Looping-up (Hochschleifen) der Patientendaten-Tabelle erfolgt immer basierend auf dem Nachnamen des Patienten. Um einen bestimmten Patienten zu finden, geben Sie bitte über die Tastatur den Nachnamen des Patienten Buchstabe für Buchstabe bis zu dem Moment ein, an dem der gesuchte Nachname erscheint.

- Eine Sortierung kann nach Patientenname, Geburtsdatum, Kennungscode oder dem Nachnamen des Arztes erfolgen.

- Die Filter-Option ermöglicht immer die Anzeige von Ergebnissen von Patienten, die lediglich einem bestimmten Arzt zugeteilt sind. Daten anderer Patienten werden nicht angezeigt.

Auf der linken Seite des Bereichs *„Search“* (Suchen) befindet sich das Symbol *„Delete Patient“* (Patient löschen). Um einen Patienten zu löschen, markieren Sie bitte dessen Daten und klicken auf dieses Symbol. Es ist möglich, mehr als einen Patienten gleichzeitig zu löschen: Markieren Sie dazu bitte alle zu löschenden Patienten mit einem Klick der linken Maustaste, während Sie gleichzeitig die Taste CTRL drücken.

„Delete Patient” (Patient löschen)

Auf der rechten Seite des Bereichs *„Filter“* (Filter) befindet sich das Symbol *„Refresh database“* (Datenbank aktualisieren). Diese Option ist besonders wichtig, wenn Sie in einem Computernetz arbeiten. Denn wenn Patientendaten auf einem anderen Computer geändert werden, kann der Anwender die Datenbank aktualisieren, um Änderungen unverzüglich einzusehen.

„Refresh database“ (Datenbank aktualisieren)

HINWEIS!

Die Software lässt die Löschung eines Patienten nicht zu, wenn für diesen Patienten noch ein Test zur Verfügung steht. Vor dem Löschen eines solchen Patienten müssen Sie seine Testergebnisse löschen.

7.2. Testergebnis-Tabelle

Die *„List of Patient's Exams“* (Liste der Patienten-Untersuchungen) enthält die folgenden Daten:

- Datum
- Uhrzeit
- Name
- Name der angewandten Teststrategie
- Getestetes Auge
- Name des Arztes, dem der Patient zugeteilt war.

Eine Bewegung in der Testtabelle erfolgt auf dieselbe Weise wie in der Patientendaten-Tabelle. Darüber hinaus öffnet das Klicken mit der rechten Maustaste auf ein Testergebnis eine Option, die das Kopieren des Testergebnisses an einen anderen Ort - zum Beispiel zu den Daten eines anderen Patienten - ermöglicht.

Unter der Ergebnis-Tabelle befindet sich das Symbol *„Delete Result“* (Ergebnis löschen). Um Testergebnisse zu entfernen, markieren Sie diese bitte und klicken Sie dann auf das Symbol.

Um die Möglichkeit des versehentlichen Löschens von Testergebnissen oder Patientendaten zu reduzieren, fordert Sie die Software immer zur Bestätigung von Daten-Löschvorgängen auf. Denn es gibt keine Möglichkeit, gelöschte Daten wieder herzustellen, wenn vorher kein Backup durchgeführt wurde!

„Delete Result” (Ergebnis löschen)

HINWEIS! Zur Löschung von Patienten-Ergebnisdaten sind die Zugangsrechte von Anwendern oder eines Administrators erforderlich.

7.3. Miniatur-Darstellung eines Testergebnisses

In der rechten unteren Ecke des Bildschirms gibt es eine Miniaturdarstellung des grafischen Ergebnisses des aktuell aktiven Tests. Es besteht die Möglichkeit, den Modus der Miniaturanzeige zu ändern. Dafür stehen die vier folgenden Anzeigen zur Verfügung:

- Punktskala
- Grauskala
- Farbskala
- 3D-Abbildung

In den Standard-Einstellungen ist die Grauskala eingestellt. Um den Anzeigemodus zu ändern, klicken Sie bitte mit der rechten Maustaste auf den Miniaturbereich. Danach öffnet sich ein Pop-up-Menü, aus dem Sie durch Anklicken mit der linken Maustaste eine Option auswählen können.

Beim Arbeiten im 3D-Modus ist es möglich, die Abbildung zu drehen, indem Sie gleichzeitig die linke Maustaste drücken und den Cursor auf der 3D-Zone bewegen.

Wenn Sie in anderen Modi den Mauscursor über den Miniaturbereich bewegen und gleichzeitig die linke Maustaste drücken, wird der lokale Dezibelwert für den angezeigten Bereich angezeigt.

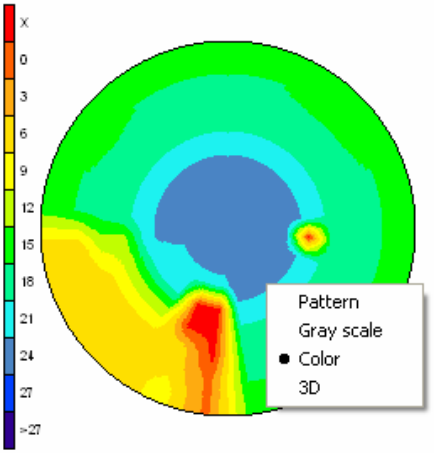


Abbildung 4. Miniatur-Darstellung eines Ergebnisses

7.4. Symbolleiste

Auf der Symbolleiste befinden sich zehn Tasten, die jeweils mit einer Textbeschreibung definiert sind, wobei ein Symbol jeweils durch die symbolische Zeichnung die ausgeführte Funktion darstellt. Die erste Taste bildet das Logo des Anbieters der Ausrüstung ab und verfügt über keinerlei Funktion. Die letzte Taste ist in die beiden folgenden kleineren Tasten aufgeteilt: Export und Import.

New Patient (Neuer Patient)
Durch Betätigung dieser Taste wird ein Formular geöffnet, in das Daten für einen neuen Patienten eingetragen werden können.

Edit Patient Data (Editieren von Patientendaten)
Durch Betätigung dieser Taste wird ein Formular geöffnet, in dem Sie Daten des aktuell ausgewählten Patienten ändern können. Die Taste bleibt inaktiv, wenn sich keine Patienten in der Datenbank befinden.

New Test (Neuer Test)
Durch Betätigung dieser Taste wird ein neuer Test begonnen. Es öffnet sich ein Formular mit Parametern für die Einstellung der Durchführung des Tests. Bevor Sie diese Option auswählen, müssen Sie sicherstellen, dass Sie den richtigen Patienten aus der entsprechenden Liste ausgewählt haben. Diese Option bleibt inaktiv, wenn sich in der Datenbank keine Patienten befinden.

HINWEIS!

Diese Option bleibt inaktiv, wenn keine Kommunikation zwischen dem Perimeter und dem PC erfolgt.

Results (Ergebnisse)

Durch Betätigung dieser Taste wird ein Fenster geöffnet, um Testergebnisse aufzulisten. Sie finden detaillierte Informationen über diese Funktion im Kapitel 15.

Compare Results (Ergebnisse vergleichen)

Das entsprechende Formular versetzt Sie in die Lage, zwei markierte Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

HINWEIS!

Die markierten Ergebnisse müssen zum selben Patienten gehören. Der Vergleich muss für dasselbe Auge und dasselbe Feld durchgeführt werden. Tests, die mit den Strategien *2 Zone*, *3 Zone* und *Quantify Defect* (Störungen quantifizieren) durchgeführt werden, können nicht miteinander verglichen werden.

Halten Sie die Taste CTRL bitte gedrückt und klicken Sie dann auf den nächsten Test, um mehr als ein Ergebnis zu markieren. Alle markierten Tests werden danach mit dem blauen waagerechten Balken hervorgehoben.

Regression Analysis (Regressionsanalyse)

Durch Betätigung dieser Taste wird ein Formular geöffnet, in dem der Fortschritt der Veränderungen im Gesichtsfeld eines Patienten aufgelistet wird. Um eine Regressionsanalyse durchführen zu können, ist es notwendig, zumindest zwei Ergebnisse für ein Auge zur Verfügung zu haben, die beide aufgrund desselben Tests erzielt wurden. Sie können weitere Details in Bezug auf die Regressionsanalyse im Kapitel 18 einsehen.

HINWEIS!

Eine Regressionsanalyse kann nicht auf der Basis von Ergebnissen von zwei Tests erfolgen, die am selben Tag durchgeführt wurden.

Test Editor (Testeditor)

Sie können anwendungsspezifische Tests anlegen, die auf Standardtests basieren. Die Arten der Test-Editierung werden im Kapitel 19 beschrieben.

Export and Import (Exportieren und Importieren)
Durch Betätigung dieser Taste wird das Importieren und Exportieren von einzelnen Ergebnissen, Patientendaten oder einer ganzen Datenbank an eine externe Datei ermöglicht. Detaillierte Informationen über das Exportieren und Importieren finden Sie im Kapitel 20.

7.5. Pull-down-Menü

In der linken oberen Ecke des Bildschirms befindet sich ein dreispaltiges Pull-down-Menü.

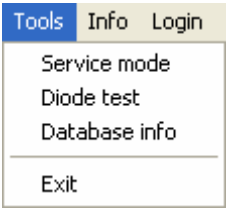


Abbildung 5. Pull-down-Menü.

Im Menü „Tools“ (Software-Tools) können Sie aus vier Optionen auswählen:

- Service Mode (Servicemodus) – Er zeigt Reiter für die Einstellung vieler Parameter in Bezug auf die Software an.
- Diode Test (Diodentest) – Er zeigt ein Formular für Test- und Stimulationspunkte der Perimeter-Kugel an.
- Database Info (Datenbank-Informationen) – Sie zeigen die Gesamtzahl der Patienten in der Datenbank sowie die Gesamtzahl der Untersuchungen und die Zahl der Untersuchungen eines aktuell ausgewählten Patienten an.
- Exit (Verlassen) – Es erfolgt eine Rückkehr zum Betriebssystem Windows XP.

Es finden sich detaillierte Beschreibungen dieser Optionen in den entsprechenden Kapiteln.

Unter *„Info“* öffnet sich ein Fenster, das Informationen über die Software und Basisdaten in Bezug auf den Lieferanten der Ausrüstung enthält.

Unter „*Login*“ wird Ihnen die Anmeldung als ein andere Anwender ermöglicht.

HINWEIS!

Durch die Anmeldung eines neuen Anwenders wird die vorher angemeldete Person automatisch abgemeldet.

8. AUFNAHME EINES NEUEN PATIENTEN

Diese Funktion ermöglicht das Hinzufügen eines neuen Patienten in die Datenbank. Nach dem Anklicken der Taste *„New Patient“* (neuer Patient) wird das Formular der Patienten-Annahme angezeigt.

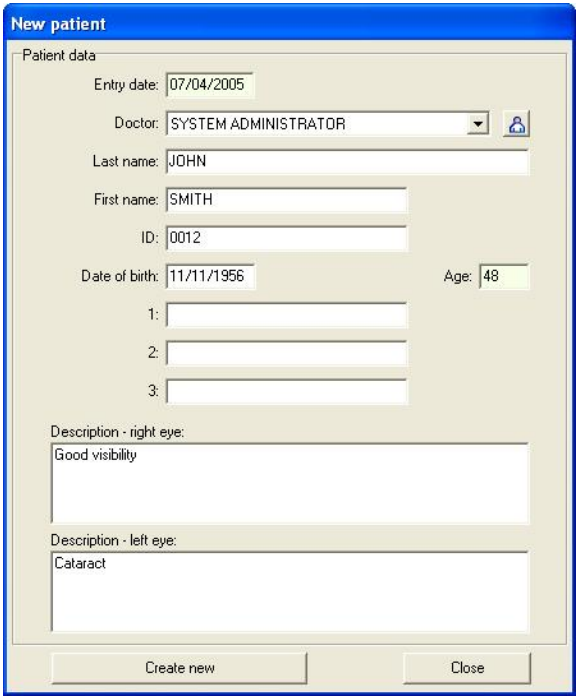


Abbildung 6. Fenster für die Annahme eines neuen Patienten.

Die grün markierten Felder, die die Patienten-Nummer und das Annahme-Datum enthalten, werden automatisch von der Software ausgefüllt.

Um die Software des Perimeters korrekt funktionieren zu lassen, ist der Eintrag des *Nachnamens*, des *Vornamens* und des *Geburtsdatums* erforderlich.

Das Alter des Patienten wird automatisch aufgrund des Geburtsdatums errechnet. Sie können das Datumsformat im Fenster *Service Options* (Service-Optionen) einstellen (siehe Unterkapitel 24.8).

HINWEIS!

Die Eingaben in das Feld mit dem Geburtsdatum des Patienten müssen entsprechend dem Feld *„Entry Date“* (Eingabedatum) erfolgen. Andernfalls zeigt die Software Informationen über falsch eingegebene Daten an.

Das Ausfüllen des Felds *„ID“* (Kennungscode) ist freiwillig, das Feld kann also leer bleiben. Dieses Feld kann in Kliniken verwendet werden, die über ein eigenes internes Patienten-Identifizierungssystem verfügen.

Auch das Ausfüllen der drei letzten Felder ist freiwillig. Der Anwender kann definieren, welche Art von Informationen in diesen Feldern gespeichert werden soll und ob die Informationen überhaupt angezeigt werden sollen. Die Beschreibung dieser Felder kann im Menü *„Tools“* (Software-Tools) durch die Option *„Settings”* (Einstellungen) oder die Gruppe *„Others“* (andere) editiert werden. Die in diesem Bereich gespeicherten Informationen können zum Beispiel die Telefonnummer des Patienten, seine Adresse usw. enthalten. Die Standard-Markierung dieser Felder entspricht drei fortgesetzten Zahlen, also 1, 2 und 3.

Die beiden untersten Textfelder *„Left Eye - Description“* (linkes Auge - Beschreibung) und *„Right Eye - Description“* (rechtes Auge - Beschreibung) ermöglichen den Eintrag medizinischer Informationen über das linke und das rechte Auge des Patienten. Dabei kann es sich um Anmerkungen des Arztes oder medizinische Hintergründe der Krankheitsursache handeln. Die in diesen Feldern gespeicherten Informationen sind freiwillig und für das korrekte Funktionieren des Programms nicht notwendig.

Die Eingabe von Informationen in die Felder dieses Formulars werden durch Anklicken der Taste *„Add Patient“* (Patienten zufügen) im unteren Teil des Bildschirms in der Datenbank gespeichert.

Das Feld *„Doctor“* (Arzt) enthält den Vor- und Zunamen des Arztes, dem der Patient zugeteilt ist oder der den Patienten zum Test geschickt hat. Diese Daten erscheinen auf dem Ausdruck neben dem Vor- und Zunamen der Person, die den Test ausführt. Wenn die gesuchten Daten eines Arztes im Pull-down-Menü nicht vorhanden sind, können Sie diese Daten hinzufügen, in dem Sie das Symbol Doctor (Arzt) anklicken. Danach öffnet sich ein Menü, in das ein neuer Anwender eingegeben werden kann (siehe Kapitel 24.1, Abbildung 60).

9. EDITIEREN VON PATIENTEN-DATEN

Diese Funktion ermöglicht das Editieren von Patienten-Daten, die in der Datenbank bereits existieren.

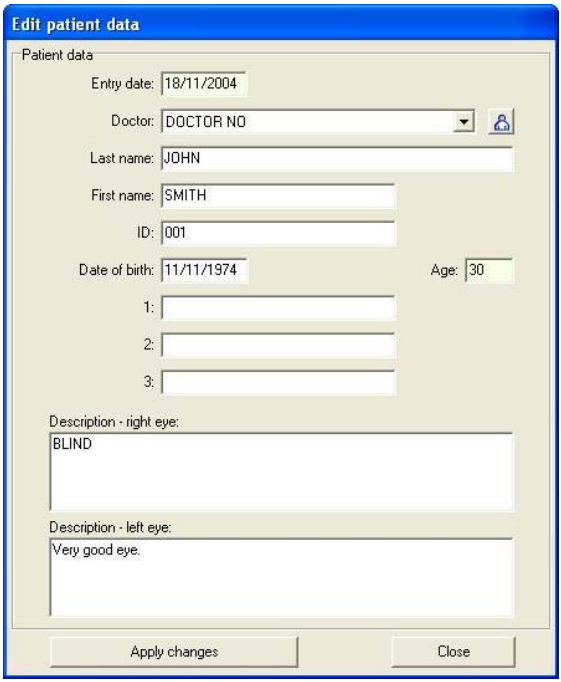


Abbildung 7. Dialogfenster zum Editieren von Patienten-Daten.

Auf diese Weise können Änderungen an Daten eines Patienten vorgenommen werden, der in der Tabelle *„Patients“* (Patienten) auf dem Hauptbildschirm des Programms als aktiv markiert wurde. In diesem Fenster werden alle vorher eingegebenen Daten in ihren Feldern als Referenzwert angezeigt.

Sobald eine Information verändert ist, kann sie durch Anklicken der sich unten im Dialogfenster befindenden Taste *„Apply Changes“* (Veränderungen anwenden) in der Datenbank gespeichert werden. Das Anklicken der Taste *„Close“* (Schließen) beendet das Editieren der Patienten-Daten.

Ein Anklicken der Taste *„Close“* (Schließen) ohne ein vorheriges Anklicken der Taste *„Apply Changes“* (Änderungen anwenden) führt zurück zum Hauptbildschirm der Software, ohne dass Änderungen gespeichert wurden.

10. EINSTELLUNG VON TEST-PARAMETERN

Nach Auswahl der Taste *„New Test“* (neuer Test) auf dem Hauptbildschirm der Software öffnet sich automatisch ein Fenster. Dieses Fenster kann sich nicht öffnen, wenn zwischen dem PC und der Perimeter-Kugel keine Kommunikation erfolgt.

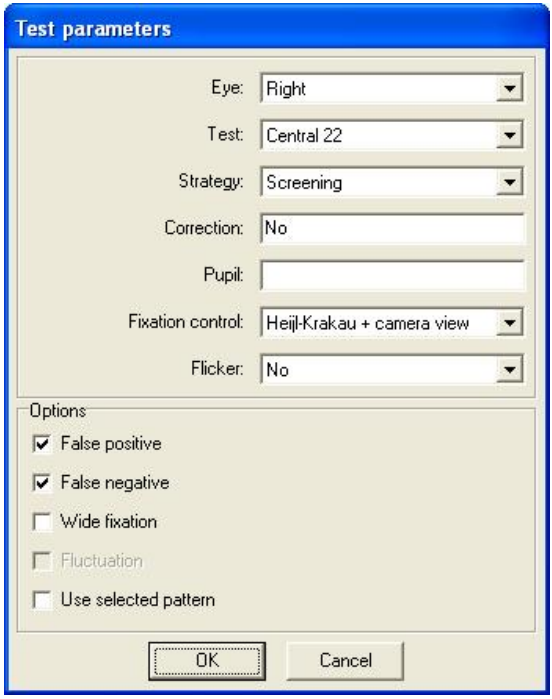


Abbildung 8. Fenster zur Auswahl von Test-Parametern.

Eye (Auge) – Dieses Feld ermöglicht die Auswahl zwischen dem linken und dem rechten Auge.

Test – Durch dieses Feld wird die Feldart, die während des Tests angewandt wird, definiert.

Strategy (Strategie) – Durch dieses Feld wird definiert, mit welcher Strategie das Testverfahren durchgeführt wird. Die Details über zugängliche Strategien werden im Kapitel 22 beschrieben.

Pupil (Pupille) – In dieses Feld kann der Pupillen-Durchmesser des getesteten Auges eingetragen werden. Es gibt die Möglichkeit der Durchführung einer automatischen Messung des Pupillen-Durchmessers unter Verwendung der Abbildung des Auges nach einer Aufnahme durch die Digitalkamera.

Correction (Korrektur) – Dieses Feld enthält Informationen über vom Patienten benutzte Korrekturlinsen, zum Beispiel +3,5-Zylinder.

HINWEIS!

Das Feld *Correction* (Korrektur) muss ausgefüllt werden, wenn das im Testverfahren benutzte Feld größer als 22° ist und der Patient während des Tests eine Brille oder eine andere Art von Korrekturlinsen trägt. In einem solchen Fall wird der Testverlauf in zwei Phasen aufgeteilt: Während der ersten Phase werden jeweils immer zwei Punkte im Umfang von 22° vom Zentrum getestet. Danach fordert die Software zur Entfernung der Korrekturlinsen oder der Brille auf, um die Punkte zu testen, die sich an der Peripherie befinden. Wenn Sie die Informationen über die Korrektur nicht eintragen, testet die Software das gesamte Feld in einer Phase und die Brille oder die Korrekturlinsen bedecken einen Teil des getesteten Gesichtsfelds, was bei den Ergebnissen des Tests zu einem signifikanten Fehler führen wird.

Fixation Control (Fixationskontrolle) – Sie ermöglicht die Auswahl zwischen der automatischen Fixationskontrolle mit der Kamera und der Standardmethode nach Heijl-Krakau. Die Details der Fixationskontrolle werden in Kapitel 12 beschrieben.

Flicker (Flimmern) – In diesem Feld wird definiert, ob der Stimulus kontinuierlich scheinen oder mit einer voreingestellten Frequenz lediglich flimmern sollte. Wenn die Option *Custom* (anwendungsspezifisch) ausgewählt wurde, hängt die Flimmerfrequenz von einer Position des Stimulus entsprechend den Einstellungen im *Service-Menü* ab.

Das Optionsfeld enthält zusätzliche fünf Parameter, die ausgewählt werden können. Dabei handelt es sich um: *False positive (falsch-positiv), False negative (falsch-negativ), Wide fixation (Pupillenweiten-Fixation)*, *Fluctuation (Fluktuation), Use selected pattern (ausgewähltes Muster anwenden)*. Diese Optionen werden durch die Markierung des entsprechenden Felds aktiviert.

HINWEIS!

Die Option *Fluctuation (Fluktuation)* kann nur dann aktiviert werden, wenn es sich bei der ausgewählten Strategie um *Threshold (Schwelle) oder Fast threshold (schnelle Schwelle)* handelt.

Use selected pattern (ausgewähltes Muster verwenden) – Diese Option basiert auf der Anwendung der vorherigen Test-Ergebnisse desselben Patienten als Modell für einen neuen Test. Die Software führt danach keine Erst-Eichung durch. Allen Zellen des Felds wurden erste Helligkeitsebenen zugeordnet, die auf den Ebenen basieren, die aus dem als Modell verwendeten Test resultieren. Wenn Sie diese Strategie auswählen, wird die Testdauer - besonders im Fall von Patienten mit einem stark verschlechterten Augenlicht - auf signifikante Weise reduziert.

HINWEIS!

Die Option *Use selected pattern* (ausgewähltes Muster anwenden) steht in den folgenden Strategien nicht zur Verfügung: *2 Zone*, *3 Zone*, *Quantify Defect* (Störungen quantifizieren), *Binocular* (Binokular), *Constant* (Konstant) und *„Bi-Driving“*.

11. TESTEN EINES PATIENTEN

11.1. Anwendung

In diesem Kapitel wird das Test-Verfahren eines Patienten beschrieben.

11.2. Schnellstart eines Tests

Dieses Kapitel wurde für Anwender geschrieben, die mit dem Betriebssystem Windows und den Grundregeln von Perimeter-Tests vertraut sind.

1. Beginnen Sie bitte mit der Anwendung des Geräts AP-1000.

2. Fügen Sie bitte der Datenbank über die Funktion *„New Patient“* (neuer Patient) einen neuen Patienten hinzu oder wählen Sie - wenn es sich um einen Patienten handelt, der bereits in der Datenbank enthalten ist - diesen Patienten aus der Patienten-Tabelle aus.

3. Wählen Sie bitte die Funktion *„New Test“* (neuer Test) und stellen Sie die Test-Parameter ein.

4. Stellen Sie bitte sicher, dass sich der Patient in der korrekten Position befindet.

5. Lassen Sie bitte das Demonstrationsprogramm laufen, um den Patienten auf den Test vorzubereiten und kontrollieren Sie den Betrieb der automatischen Fixation.

HINWEIS!

Die Messung der automatischen Fixation kann bei bestimmten Patienten (ungefähr 5% der Gesamtbevölkerung) inkorrekt arbeiten. Stellen Sie in einem solchen Fall die Standard-Steuerung der Fixation entsprechend der Heijl-Krakau-Methode ein.

6. Beginnen Sie bitte mit dem Test.

11.3. Testbildschirm

Der Testbildschirm ist in viele funktionale Blöcke aufgeteilt. Der Hauptteil des Bildschirms befindet sich auf der rechten Seite und zeigt die grafische Abbildung des getesteten Felds. Diese Abbildung enthält viele Zellen, die alle in Verbindung mit einem einzelnen Testpunkt stehen. Die vier gelb markierten Zellen, die sich auf dem 10°-Kreis befinden, stehen für die Eichpunkte. Sie werden zur Definition der ursprünglichen Sensibilität der Netzhaut für die verbleibenden Zonen benutzt. Die mit „BS“ markierte Zelle repräsentiert den blinden Fleck. Während des Tests kann jeder einzelne Testpunkt erneut kontrolliert werden und sie können manuell das Helligkeitsniveau zuordnen, das während der nächsten Stimulation dieses Punkts angewandt wird. Die Anwendung dieser Option empfiehlt sich jedoch nur für erfahrene Anwender.

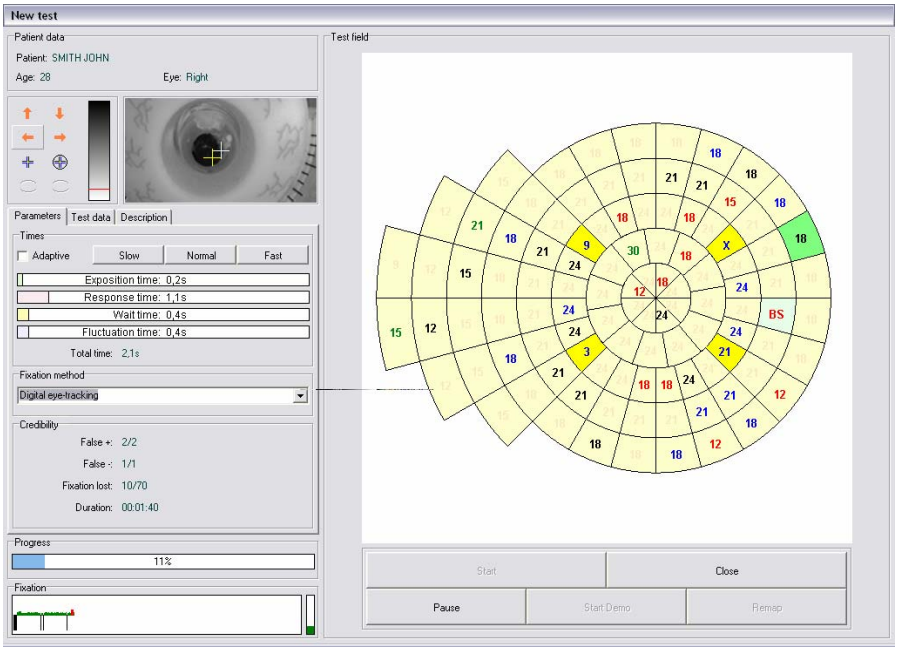


Abbildung 9. Testbildschirm.

11.4. Patienten-Daten

Dieser Reiter enthält Informationen über Vor- und Nachnamen sowie das Geburtsdatum des Patienten. Sie informiert zudem darüber, ob gerade das rechte oder das linke Auge getestet wird.

11.5. Testverlaufssteuerung

Im linken unteren Teil des Fensters befinden sich Tasten, mit denen der Testverlauf wie folgt gesteuert wird: *Pause*, *Start, Start/Stop Demo, Remap*, *End*.

Abbildung 10. Steuerungstasten für den Testverlauf

Start (Beginn) – Durch Betätigung dieser Taste wird mit dem Test begonnen.

Close (Schließen) – Durch Betätigung dieser Taste lässt sich der Test zu jedem beliebigen Zeitpunkt beenden und es erfolgt eine Rückkehr zum Hauptfenster der Software. Wenn diese Option vor dem geplanten Ende des Tests ausgewählt wird, wird Ihnen von der Software die Frage gestellt, ob Sie das Testverfahren wirklich abschließen wollen und ob die unvollständigen Ergebnisse in der Datenbank gespeichert werden sollen.

Pause (Pause) – Durch Betätigung dieser Taste wird das Testverfahren für einen Moment angehalten. Der Test wird dann nach dem Anklicken der Funktion *„Continue“* (Fortsetzen) weiter fortgesetzt.

HINWEIS!

Der Patient kann den Test jederzeit durch ein kontinuierliches Drücken der Reaktionstaste anhalten. Informationen darüber werden auf dem Bildschirm angezeigt.

Demo (Demonstration) – Durch Betätigung dieser Taste wird der Demonstrations-Arbeitsmodus aktiviert. Dieser Modus zeigt dem Patienten die Richtlinien und den

Verlauf des Tests. Darüber hinaus ermöglicht der Demo-Modus die Kontrolle der Korrektheit der automatischen Fixationssteuerung der Augen.

Remap (erneute Map-Anlage) – Durch Betätigung dieser Taste erfolgt eine erneute Map-Anlage der Platzierung des blinden Flecks. Diese Funktion betrifft jedoch nur den Arbeitsmodus entsprechend der Heijl-Krakau Methode. Entnehmen Sie weitere Details über diese Option bitte dem Kapitel 12.

11.6. Steuerungstasten der Fixationskontrolle

Die Steuerungstasten der Fixationskontrolle sind auf der linken Seite des Bildschirms neben dem Feld gruppiert, in dem die von der Digitalkamera aufgenommene Aufnahme angezeigt wird.

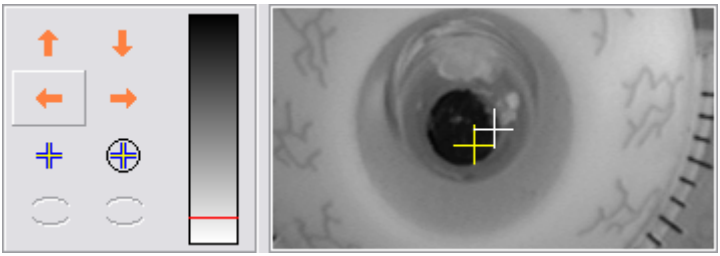


Abbildung 11. Steuerungstasten der Fixationskontrolle.

Die von der Kamera betrachtete Abbildung wird über vier Pfeiltasten bewegt. Da die sichtbare Abbildung in einer starken Vergrößerung angezeigt wird, ist es schwierig, die Position des Patienten so festzulegen, dass die Platzierung seiner Pupille präzise im Zentrum der angezeigten Abbildung platziert wird. Deshalb empfiehlt es sich, den Patienten so zu platzieren, dass seine Pupille sich so nah wie möglich am Zentrum der Abbildung befindet. Danach ist es möglich, die Platzierung der Abbildung durch die Pfeiltasten einzustellen und die Pupille in die korrekte zentrale Position zu platzieren.

Mit der linken der beiden Tasten mit Kreuzsymbol erfolgt dann die Einstellung der Vorschau der Kamera-Abbildung. Mit dieser Taste wird die Abbildung in eine zentrale Position eingestellt. Gleichzeitig wird ein weißes Kreuz im Zentrum der Abbildung platziert, von dem aus das Niveau des Fixationsverlusts berechnet wird.

Das gelbe Kreuz auf der Kamera-Abbildung sollte das Zentrum der Pupille anzeigen und deren Bewegung bei Positionswechseln folgen, wenn die Fixation korrekt arbeitet.

Das weiße Kreuz der Kamera-Abbildung zeigt den „Null"-Punkt an, von dem aus Sie den Fixationsverlust berechnen können. Der Abstand zwischen dem weißen Kreuz und dem gelben Kreuz definiert die Augenabweichung. Je größer der Abstand ist, um so größer ist der Fixationsverlust. Das aktuelle Niveau der Fixation wird auf dem Balken der momentanen Fixation entsprechend der Beschreibung in einem weiteren Teil dieses Kapitels angezeigt.

Mit der rechten der beiden mit einem Kreuz markierten Tasten, auf der sich das Kreuz in einem Kreis befindet, wird der „Null"-Punkt im Zentrum der Pupille bewegt. Bei der Arbeit mit einer digitalen Fixationssteuerung empfiehlt sich die Anwendung dieser Funktion zu Beginn der Tests.

Wenn die Fixation korrekt arbeitet, sollte das weiße Kreuz nur zu Beginn des Tests auf dem Zentrum der Pupille platziert werden. Während des gesamten Tests sollte das Patientenauge sich dann in derselben Position befinden und es sollte keinen Grund geben, die Platzierung des *„Null"*-Punkts zu verändern.

Entlang der linken Seite der Abbildung der Videokamera befindet sich ein grau schattierter Balken, der eine Änderung des Niveaus der Pupillen-Erkennung ermöglicht. Wenn die Pupille eine bestimmte Farbe aufweist oder wenn der Raum inkorrekt beleuchtet ist, kann die Korrektur dieses Niveaus die Arbeit der digitalen Fixation verbessern. Durch das Anklicken der rechten Maustaste über dem Erkennungsbalken werden dessen Einstellungen in den Standard-Einstellungen zurückgestellt. Diese Einstellung wird zudem jedes Mal zu Beginn eines neuen Tests zurückgestellt.

11.7. Pupillen-Messung

Die unteren Symbole, die schematisch ein Auge darstellen (Abbildung 11), dienen der Messung der Pupillengröße. Mit dem linken Symbol wird die automatische Messung aktiviert. Wenn die Messung erfolgreich ist, wird deren Ergebnis durch den Parameter *„Pupil"* (Pupille) platziert. Mit dem rechten Symbol lässt sich die manuelle Messung beginnen. Bei einer manuellen Messung öffnet sich ein Fenster mit zusätzlichen Optionen.

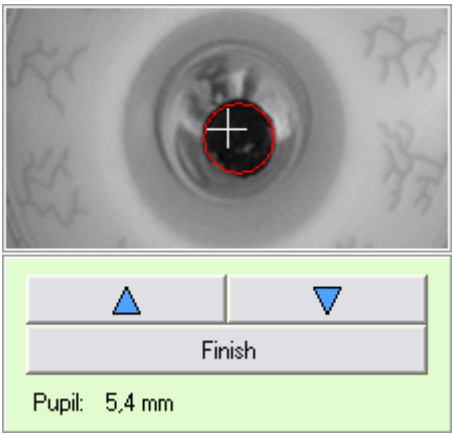


Abbildung 12. Manuelle Pupillen-Messung

Durch das Anklicken der blauen Pfeile verändert sich der rote Kreis und lässt sich auf diese Weise an die Pupillengröße anpassen. Der rote Kreis wird mit den vier roten Pfeiltasten bewegt, die vorher bereits zur Bewegung der von der Kamera gezeigten Zone verwandt wurden. Darüber hinaus ist es möglich, das Pupillenzentrum durch Bewegung des weißen Kreuzes bei gleichzeitig gedrückter linker Maustaste oder durch Verwendung der Cursortasten auf der Tastatur anzuzeigen. Nach Auswahl der Funktion *„Finish“* (fertig stellen) speichert die Software die Messergebnisse und schließt dieses Fenster.

11.8. Reiter mit Informationen

Es gibt drei die Parameter und den Testverlauf präsentierende Register: *Parameters (Parameter)*, *Credibility (Glaubwürdigkeit)* und *Description (Beschreibung)*.

11.8.1. Register *Parameter*

Unter dem Reiter befinden sich Funktionen, die während der gesamten Testdauer einen kontinuierlichen und schnellen Zugang erfordern. Diese Funktionen ermöglichen die Änderung von Zeitparametern der Stimuli und der Verfolgung der Testindikatoren, die für die Testglaubwürdigkeit von großer Bedeutung sind.

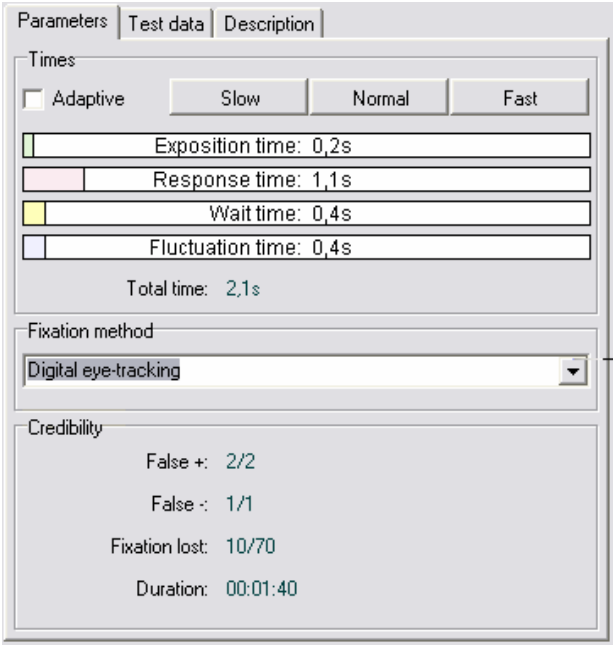


Abbildung 13. Register *Parameter*

Die Tasten „*Slow*“ (langsam), „*Normal*“ (normal), „*Fast*“ (schnell) werden für eine schnelle Änderung der Zeitparameter des Tests verwendet. Ihnen sind die folgenden Zeiten zugeordnet:

langsam	Verlaufszeit	0,2 s
	Reaktionszeit	1,1 s
	Wartezeit	0,6 s
	Fluktuationszeit	0,6 s
normal	Verlaufszeit	0,2 s
	Reaktionszeit	1,1 s
	Wartezeit	0,4 s
	Fluktuationszeit	0,4 s
schnell	Verlaufszeit	0,2 s
	Reaktionszeit	0,8 s
	Wartezeit	0,4 s
	Fluktuationszeit	0,3 s

Tabelle Nr. 1 Zeitparameter.

Sie können die Zeitparameter manuell modifizieren, indem Sie einen der waagerechten Zeitbalken mit der Maus ziehen.

Adaptive (Adaptiv) – Dieser Parameter aktiviert die automatische Steuerung der Zeitparameter. Die Software berechnet dabei die Zeiten der Reaktionsgeschwindigkeit des Patienten und ändert diese Zeiten zur Reduzierung der Testdauer auf eine Weise, die sicherstellt, dass die Ergebnis-Glaubwürdigkeit nicht darunter leidet.

Exposition Time (Expositionszeit) – Hierbei handelt es sich um die Zeit der Stimulusbeleuchtung.

Response Time (Reaktionszeit) – Hierbei handelt es sich um die Zeit, während der der Perimeter auf die Reaktion des Patienten wartet, nachdem der Stimulus ausgeschaltet ist.

Wait Time (Wartezeit) – Dieser Parameter definiert den Zeitfluss zwischen zwei aufeinanderfolgenden Testzyklen. Dieser Zeitfluss wird vom Ende der *Response Time* (Reaktionszeit) an berechnet. Danach beginnt der nächste Testzyklus, es leuchtet also der nächste Punkt auf.

Fluctuation time (Fluktuationszeit) – Hierbei handelt es sich um die Zufallszeit im Umfang zwischen 0 und dem eingestellten Wert, um die die *Wait Time* (Wartezeit) erweitert wird.

HINWEIS!

Wenn der Patient während der Verzögerungszeit die Taste drückt, zeigt die Software die Meldung *„Reaction out of Time“* (Reaktion außerhalb der Zeit) an. Diese Antwort wird dann nicht berücksichtigt, sondern gelöscht. Das ist gleichzeitig ein Zeichen für den Testanwender, dass die Notwendigkeit besteht, die Zeitparameter geringfügig auszuweiten.

Total time (Gesamtzeit) – Hierbei handelt es sich um die maximale Gesamtdauer eines einzelnen Zyklus. Sie berücksichtigt die maximale Zeit der Fluktuationsdauer.

Fixation method (Fixationsmethode) - Sie definiert den Modus der Fixationssteuerung. Jede Änderung kann lediglich vor dem Test implementiert werden. Jeder Versuch der Änderung des Fixationsmethode während des Tests führt zu einem Neubeginn des Testverfahrens.

11.8.1.1. Feld *Credibility* (Glaubwürdigkeit)

Dieses Feld enthält Informationen in Bezug auf die gemessenen Parameter und definiert die Glaubwürdigkeit des Testergebnisses.

False + (falsch +) Dieser Parameter definiert die Anzahl der falsch-positiven Fehler.

False – (falsch -) Dieser Parameter definiert die Anzahl der falsch-negativen Fehler.

Fixation loss (Fixationsverlust) – Bei diesem Parameter handelt es sich um den Zähler der Fixationsverluste durch den Patienten. Diese Information wird im Formular (Anzahl der falschen Reaktionen)/(Anzahl der Versuche) angezeigt und in Prozent mit zusätzlicher Textbeschreibung definiert.

HINWEIS! Wenn der Parameter *Fixation loss* (Fixationsverlust) bei über 30% liegt, muss der Test als unzuverlässig angesehen werden.

Detailliertere Informationen in Bezug auf die Glaubwürdigkeit von Tests werden im Kapitel 21 beschrieben.

Duration (Dauer) – Hierbei handelt es sich um den Zeitfluss seit Beginn des Tests.

11.8.2. Register *Test data* (Testdaten)

Dieses Register enthält Basis-Informationen in Bezug auf den aktuell ausgewählten Test.

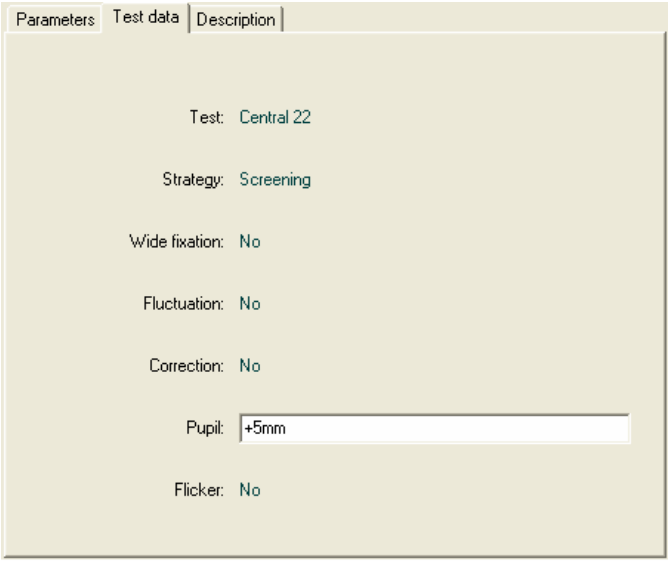


Abbildung 14. Register *Test Data*

Test (Test) – Dieses Feld informiert über die Art des Tests, der verwendet wird.

Strategy (Strategie) – Dieses Feld gibt die ausgewählte Strategie entsprechend der zu testenden Punkte an.

Wide fixation (Pupillenweiten-Fixation) – Dieses Feld gibt die Art des Fixationspunkts an: weit oder zentral.

Fluctuation (Fluktuation) – Dieses Feld gibt Informationen darüber, ob eine Fluktuationsmessung während des Tests durchgeführt wird.

Correction (Korrektur) – Dieses Feld gibt die Art der Korrektur an, die während des Tests angewandt wird. Die Korrektur sollte immer vor Beginn des Tests durch Betätigung der Taste „*Start*“ (Beginn) in die Testparameter eingegeben werden. Andernfalls hat die Korrektur auf den Testverlauf keinen Einfluss.

Pupil (Pupille) – Dieses Feld enthält den in Millimeter angegebenen Pupillendurchmesser. Im Fall einer automatischen oder manuellen Messung wird dieses Feld automatisch ausgefüllt. Wenn dieses Feld manuell ausgefüllt wurde, wird der eingegebene Wert durch die Software geändert.

Flicker (Flimmern) – Dieses Feld informiert über die Flimmerfrequenz des Stimulus.

11.8.3. Register *Description* (Beschreibung)

In diesem Register ist ein Formular enthalten, das den Eintrag eines Kommentars zum laufenden Test ermöglicht. Dieses Formular kann auch ausgefüllt werden, nachdem der Test abgeschlossen ist, es können also zum Beispiel Überprüfungen der Ergebnisse festgehalten werden. Die Testbeschreibung kann ausgedruckt werden - siehe Kapitel 16.

11.9. Feld *Progress* (Fortschritt)

Dieses Feld zeigt eine grafische Darstellung des Testfortschritts. Daraufhin kann der Test-Anwender berechnen, wie viel Zeit ihm noch bis zur Beendigung des Tests bleibt.

11.10. Feld *Fixation Bar* (Fixationsbalken)

Dieses Feld bleibt inaktiv, wenn die Fixationssteuerungsmethode der Heijl-Krakau-Methode entspricht. Sie zeigt die Grafik der aktuellen Fixation. Auf der rechten Seite des Fixationsbalkens gibt es einen aktuellen Fixationsanzeiger. Dieser Anzeiger verändert seine Höhe und Farbe entsprechend dem Fixationsstadium. Details in Bezug auf die Fixationssteuerung werden im Kapitel 12 beschrieben.

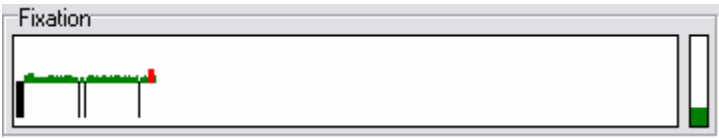


Abbildung 14. Feld *Fixationsbalken*

11.11. Feld *Blind Spot* (blinder Fleck)

Hierbei handelt es sich um eine grafische Präsentation des blinden Flecks, die anzeigt, welche Punkte vom Patienten gesehen wurden und welche Punkte für die Fixationssteuerung benutzt wurden. Das Symbol „-„ definiert die Zonen, die gesehen wurden, das Symbol „X“ definiert die Zonen, die noch nicht getestet wurden und das Symbol „V“ definiert die Zonen, die nicht gesehen wurden.

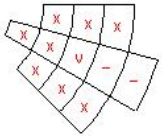


Abbildung 15. Blinder Fleck

12. FIXATIONS-STEUERUNG

Der Automatische Perimeter AP-1000 verfügt über die folgenden zwei Mechanismen der Fixationssteuerung:

- Die Heijl-Krakau-Methode, die auf der Steuerung der Position des blinden Flecks basiert
- Die Methode der Augenpositionsanalyse, die über die Darstellung einer Videokamera-Abbildung funktioniert

12.1. Fixations-Steuerung nach der Heijl-Krakau-Methode

Hierbei handelt es sich um eine klassische Fixationssteuerungsmethode, die in den meisten Perimetern eingesetzt wird. Sie basiert auf der Verifizierung der Position des blinden Flecks durch eine Zufallsstimulation jedes einzelnen von elf zugehörigen Punkten mit einer hohen Helligkeit während des Tests. Die dem blinden Fleck zugeordneten Dioden befinden sich entsprechend in dem Feld von 11° bis 19° vom Kugel-Zentrum aus und zwischen den Parallelen 0° und der Linie, die eine 15°-Abweichung davon definiert. Sie resultiert aus der Augen-Anatomie und aus der Lokalisierung des blinden Flecks auf der Netzhautoberfläche.

Das die elf Punkte des blinden Flecks repräsentierende Schema wird in der Abbildung 16 dargestellt.

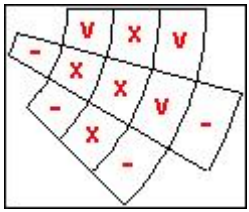


Abbildung 16. Blinder Fleck

Der blinde Fleck wird mit den folgenden Symbolen beschrieben:

X Hierbei handelt es sich um einen Punkt, der bisher noch nicht getestet wurde.

\- Hierbei handelt es sich um einen Punkt, bei dem die Antwort des Patienten positiv war. Dieser Punkt wird aus der Gruppe der Punkte für die Fixationssteuerung eliminiert.

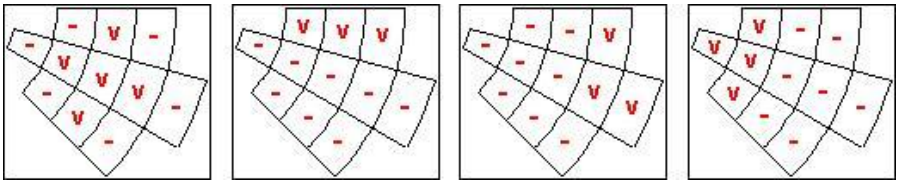
V Hierbei handelt es sich um einen Punkt mit einer negativen Antwort durch den Patienten. Er wird für die Fixationssteuerung erneut verwendet.

Während der ersten Phase des Tests wird die Platzierung des blinden Flecks abwechselnd mit vier gelben Eichpunkten kontrolliert. Bei einem Test zur Definition der Sensibilität der Eichpunkte beginnt der Test mit einer Kontrolle der Gesamtzahl der elf den blinden Fleck repräsentierenden Punkte. Die Software verwendet nur jene der elf Punkte, die während der ersten Kontrollphase nicht gesehen wurden.

Wenn der Patient während der Kontrollphase mehr als acht von elf Punkten sieht, zeigt die Software eine Meldung über eine wahrscheinlich falsche Einstellung der Patienten-Position an. Wenn diese Anzahl bis auf zehn sichtbare Punkte anwächst, informiert Sie die Software darüber, dass die Patienten-Position falsch eingestellt wurde. In beiden Fällen wird die Option *„Remap“* (Map erneut anlegen) aktiviert, durch die die Platzierung des blinden Flecks nach der Korrektur der Patienten-Position erneut kontrolliert wird. Die Option *„Remap“* (Map erneut anlegen) bleibt zudem während des Tests aktiv, wenn die Anzahl der sichtbaren Punkte im blinden Fleck unter drei fällt.

Die nicht sichtbaren Punkte des blinden Flecks werden während des Tests abwechselnd mit anderen Stimulationspunkten kontrolliert. Die Frequenz des Testens der den blinden Fleck präsentierenden Punkte wird durch den Parameter *„Test expositions per BS exp.“* (Test-Expositionen je Exposition des blinden Flecks) im Wartungsfeld definiert. Die Standard-Einstellung dieses Parameters ist 15. Das bedeutet, dass der blinde Fleck durchschnittlich einmal je 15 Standard-Messzyklen getestet wird.

Wenn die Patienten-Position korrekt eingestellt ist, sollte der blinde Fleck mindestens fünf nicht sichtbare Punkte enthalten, die sich im Zentrum des blinden Flecks befinden. Siehe Feld a) in der Abbildung 17. Wenn diese Anzahl niedriger ist oder die Positionen der nicht sichtbaren Punkte sich in Richtung der Grenzen des blinden Flecks bewegen, bedeutet dies, dass die Patienten-Position inkorrekt ist.



a) b) c) d)

Abbildung 17. Beispiele der Position des blinden Flecks *(Blind Spot - BS)*

Die Darstellung b) repräsentiert die Feldabbildung des blinden Flecks, wenn der Patient zu hoch positioniert ist. Die Darstellungen c) und d) zeigen eine ausgeweitete Bewegung zur linken oder zur rechten Seite. Die präsentierten Beispiele disqualifizieren jedoch nicht die Testergebnisse. Denn es ist trotzdem möglich, eine hohe Wahrscheinlichkeit der Ergebnisse selbst in Fällen zu erreichen, in denen es lediglich einen nicht sichtbaren Punkt auf dem Feld des blinden Flecks gibt. Es ist jedoch wichtig, dass dieser Punkt während des gesamten Tests unsichtbar bleibt.

Die Helligkeit der Stimuli des blinden Flecks kann eingestellt werden. Das empfohlene Niveau ist 3 oder 6 dB - siehe *„Tools Service Mode-Settings-BS Brightness“* (Software-Tools Service, Modus-Einstellungen, Helligkeit des blinden Flecks).

Der Test sollte wiederholt werden, wenn der Parameter *Fixationsverlust* über 30 % liegt und den Wert *„Bad“* (schlecht) aufweist.

12.2. Digitale Fixations-Steuerung

Sie basiert auf der Analyse einer Videokamera-Abbildung. Die Pupille befindet sich in der Abbildung und deren Zentrum wird aufgrund komplexer Algorithmen markiert. Dann wird die Pupillen-Position kontinuierlich während des Tests überwacht. Bei Verwendung dieser Fixationsmethode wird die Region des blinden Flecks überhaupt nicht getestet. Der Vorteil der digitalen Analyse liegt in der Möglichkeit der Ablehnung der gegebenen Patienten-Antworten während keine Fixation stattfindet. Zudem wird die Fixation während der Exposition aller Testpunkte kontrolliert, und nicht nur nach dem Zufallsprinzip.

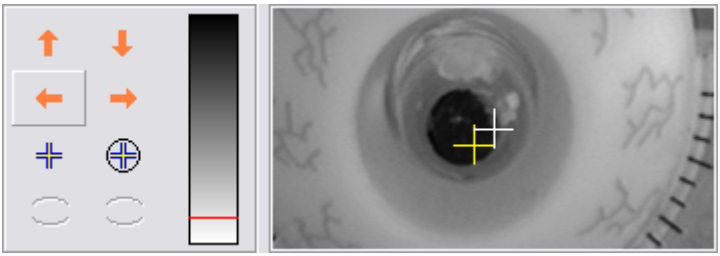


Abbildung 18. Tasten für die digitale Fixationssteuerung.

Die Fixation wird als Abstand zwischen zwei Kreuzen berechnet, die auf der Abbildung des Patienten-Auges platziert werden. Das gelbe Kreuz definiert dabei die momentane Position der Pupille und folgt ständig den Bewegungen der Pupille. Das weiße Kreuz definiert den Nullpunkt, von dem aus die Fixationsabweichung berechnet wird.

Im unteren Teil des Testbildschirms befindet sich ein Tab der Fixations-Symbolleiste. Darauf ist die Grafik des Fixationsniveaus im Zeitverlauf verzeichnet. Auf der linken Seite des Symbolleiste gibt es einen Indikator des aktuellen Fixationsfaktors. Diese Leiste kann in drei möglichen Farben erscheinen:

- Schwarz, wenn es nicht möglich ist, das Fixationsniveau zu definieren (bei geschlossenen Augen usw.)
- Rot, wenn der Fixationsverlust zu hoch ist
- Grün, wenn das Fixationsniveau korrekt ist

Die Höhe des Balkens zeigt das aktuelle Fixationsniveau an. Wenn das Programm nicht in der Lage ist, die Pupille in der Abbildung zu finden (geschlossenes Auge, Zwinkern, falsche Beleuchtung), steigt der aktuelle Fixationsbalken nach oben bis zur maximalen Höhe. Auf der Fixationsgrafik wird er durch eine schwarze Linie markiert, die von unten bis zum Zentrum der Grafik reicht.

Die Farbe und die Höhe des aktuellen Balkens werden auf der waagerechten Fixationsgrafik nach dem Ende eines jeden Messzyklus bewegt. Die Punkte, mit denen die Fixation eingestellt wurde, werden vom Zentrum bis zu der Höhe gezeichnet, die aus dem Fixationsniveau resultiert.

HINWEIS!

Die digitale Fixation funktioniert nicht, wenn der Raum nicht dunkel genug ist.

13. TEST-VERLAUF

Entsprechend der Art der ersten Test-Einstellungen kann deren erste Phase einen anderen Verlauf aufweisen.

Wenn es sich bei der Strategie um *2 Zone*, *3 Zone*, *Quantify Defect* (Störungen quantifizieren), *Binocular* (Binokular), *Constant* (Konstant), *„Bi-Driving“* oder *User-selected pattern* (vom Anwender ausgewähltes Muster) handelt, nimmt die Software keine erste Eichung der vier gelben Punkte vor. Wenn eine der drei zuerst genannten Strategien Anwendung findet, geht das Programm davon aus, dass die ersten Werte für alle Punkte der Zone auf dem Niveau liegen, das aus der Altersnorm resultiert. Bei der Verwendung eines Musters werden die ersten Werte der Punkte aus dem Musterfeld genommen. In einem solchen Fall wird die erste Phase des Tests aus der Steuerung des blinden Flecks zusammengesetzt, wenn es sich bei der ausgewählten Fixationsmethode um die Methode nach Heijl-Krakau handelt. Im Falle einer digitalen Fixation wird der BS-Punkt (der Punkt des blinden Flecks) nicht getestet, sondern die Software wechselt automatisch zur zweiten Phase des Tests.

In allen anderen Fällen stellt die erste Phase des Tests die Definition des Sensitivitätsniveaus der Eichpunkte dar. Dies erfolgt im Fall der Auswahl der Fixationsmethode nach Heijl-Krakau abwechselnd mit dem Testen des blinden Flecks. Im Falle der digitalen Fixation wird der BS-Punkt (der Punkt des blinden Flecks) nicht getestet. Nach dem Testen der Eichpunkte wird die Zone mit den entsprechenden Werten gefüllt und der Test wechselt zur zweiten Phase.

HINWEIS!

Wenn der Test mit der Strategie *„Screening“* (Rasterung) erfolgt und das definierte Niveau der Sensivität für vier Eichpunkte in Bezug auf die Altersnorm zu niedrig ausfällt, zeigt die Software eine Meldung über einen Eichfehler an. Der Anwender muss dann manuell ein Eichniveau für die Eichzellen auswählen oder mit den gemessenen Werten fortfahren.

Die zweite Phase des Tests erfolgt entsprechend der Strategie und der für die Test-Glaubwürdigkeit ausgewählten Parameter. Die Punkte werden nach dem Zufallsprinzip getestet. Die Zelle, die dem getesteten Punkt entspricht, wird während der Expositionszeit grün hervorgehoben. Die Punkte, die noch nicht getestet wurden, werden mit einem hellbraunen Text markiert. Der erste dB-Wert eines getesteten Punkts entspricht dem in einer zugehörigen Zelle gezeigten Wert. Wenn auf den

Stimulus einer Zelle keine Antwort erfolgt, verändert sich die Farbe der Beschreibung in rot. Die positive Antwort ist grün. Der bereits getestete Punkt wird durch einen blauen Text markiert.

Zwischen den Standard-Expositionen der Testpunkte durchläuft die Software spezielle Zyklen. Dazu gehört die Kontrolle der falsch-positiven und der falsch-negativen Fehler sowie der Fluktuationen und (im Fall der Heijl-Krakau-Fixation) des blinden Flecks. Die Informationen über die Durchführung eines speziellen Zyklus werden in der oberen linken Ecke des getesteten Felds angezeigt.

Sie können das dB-Niveau des Punkts, der während des Tests getestet wird, manuell verändern. Es ist auch möglich, bereits getestete Punkte noch einmal zu verifizieren.

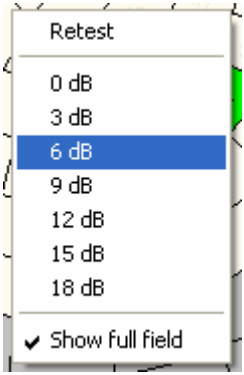


Abbildung 19. *Retest*-Optionen (erneuter Test)

Durch das Anklicken der rechten Maustaste auf eine Zelle des Felds wird eine Liste der zur Verfügung stehenden Optionen geöffnet. Die Funktion *„Retest“* (erneuter Test) aktiviert einen erneuten Test der ausgewählten Zelle. Der Test beginnt auf dem Niveau, das der Zelle zu Beginn des Tests zugeordnet wurde. Durch Anklicken des dB-Werts im Pop-up-Menü mit der linken Maustaste wird das Niveau der markierten Zelle zugeordnet, die durch die nächste Exposition entsprechend getestet wird.

Die Funktion *„Show full field“* (vollständiges Feld anzeigen) zeigt alle Zellen, die nicht zu dem aktuell getesteten Feld zählen. Das Anklicken einer inaktiven (grauen) Zelle mit der rechten Maustaste und die Auswahl der Option *„Add to field“* (dem Feld hinzufügen) ermöglicht dem Anwender die Aktivierung der Zelle.

HINWEIS!

Wenn Sie mit einer Korrekturlinse arbeiten und der Test in zwei Phasen aufgeteilt wurde oder wenn Sie einen „*Driving Test*“ durchführen, können Sie nur die Zellen des Feldteils modifizieren, der gerade aktuell getestet wird.

HINWEIS!

Die Veränderung der Helligkeitsniveaus auf unangebrachte Weise kann zu Fehlern der Testergebnisse führen. Es empfiehlt sich deshalb, diese Option nur von erfahrenen Anwendern einsetzen zu lassen.

14. ZEIT-PARAMETER DER STIMULI

Jeder Testzyklus kann als eine Zusammenfassung von vier Zeit-Segmenten betrachtet werden:

<table>
<tr><td>Expositionszeit</td><td>Reaktionszeit</td><td colspan="2">Wartezeit</td><td>Fluktuationszeit</td></tr>
<tr><td>Präsentiert den Stimulus</td><td>Warten auf eine Antwort</td><td colspan="3">Verzögerung zwischen Stimuli</td></tr>
<tr><td colspan="5">Dauer eines Zyklus</td></tr>
</table>

Abbildung 20. Schema eines einzelnen Testzyklus

Expositionszeit – Hierbei handelt es sich um die Dauer eines präsentierten Stimulus. Die Dauer kann mit einer Genauigkeit von 0,1s auf 0,1s bis 9,9s eingestellt werden.

Reaktionszeit – Hierbei handelt es sich um die Zeit bis zur Reaktion des Patienten nach dem Abschalten des Stimulus. Die Reaktionszeit kann mit einer Genauigkeit von 0,1s auf 0,1s bis 9,9s eingestellt werden.

Wartezeit – Die Wartezeit wird als die Zeit zwischen dem Ende eines Zyklus (wenn die Taste des Patienten losgelassen wird und die Reaktionszeit vorbei ist) und dem Beginn des nächsten Zyklus definiert.

Fluktuationszeit – Dieser Parameter führt eine Zufallsverzögerung zwischen zwei aufeinander folgenden Testzyklen ein. Deshalb kann die *Wartezeit* entsprechend der folgenden Darstellung unterschiedlich ausfallen:

Minimum: *Wartezeit + 0 s* bis **Maximum**: *Wartezeit + Fluktuationszeit*.

Die Fluktuationsparameter reduzieren die Monotonie eines Tests durch Einführung eines Zufallsfaktors.

15. ÜBERPRÜFUNG VON ERGEBNISSEN

Der Bildschirm *„Results“* (Ergebnisse) wird in funktionale Gruppenfelder aufgeteilt. Die detaillierten Beschreibungen der Gruppenfelder finden Sie im jeweiligen Abschnitt.

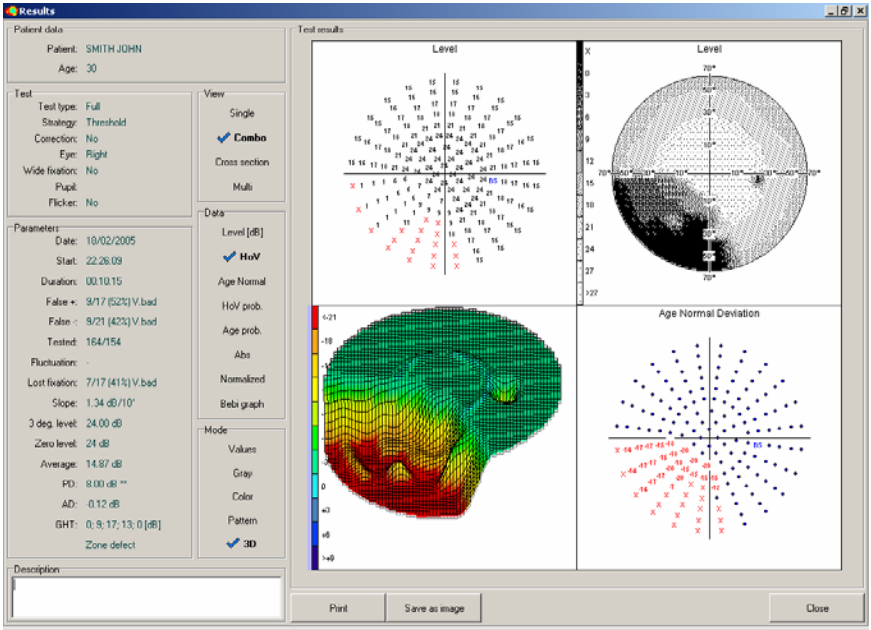


Abbildung 21. Bildschirm *Results* (Ergebnisse)

15.1. Feld *Patient data* (Patienten-Daten)

Das Feld *„Patient data“* (Patienten-Daten) befindet sich links oben auf dem Bildschirm. In diesem Feld sind Name und Alter des Patienten eingetragen.

15.2. Feld *Test*

Das Feld *„Test“* enthält alle Eingabe-Parameter des durchgeführten Tests.

- *Test type (Typ)* – Name des Tests
- *Strategy (Strategie)* – Strategie des Tests
- *Correction (Korrektur)* – Details der angewandten Korrektur
- *Eye (Auge)* – das getestete Auge (links oder rechts)
- *Wide fix. (Pupillenweiten-Fixation)* – Es wurden die sogenannten Pupillenweiten-Fixationspunkte entweder angewandt oder nicht angewandt.
- *Pupil (Pupille)* – Durchmesser der Pupille des Patienten (gemessen oder manuell eingegeben). Dieses Feld kann leer sein, wenn der Pupillendurchmesser nicht gemessen wurde.
- *Flicker (Flimmern)* – Es wurde entweder ein flimmernder Stimulus benutzt oder nicht benutzt.

15.3. Feld *Parameters (Parameter)*

Das Feld „*Parameters*“ (Parameter) enthält alle während des Tests gesammelten Informationen.

- *Date (Datum)* – Untersuchungsdatum
- *Start (Beginn)* – Uhrzeit des Beginns der Untersuchung
- *Duration (Dauer)* – Gesamtzeit der Untersuchung
- *False + (falsch +)* - Anzahl der falsch-positiven Ergebnisse
- *False – (falsch -)* - Anzahl der falsch-negativen Ergebnisse
- *Tested (getestet)* – Verhältnis der Anzahl der getesteten Punkte gegenüber der Anzahl der Expositionen
- *Fluctuation (Fluktuation)* – Fluktuation der Reaktionen des Patienten während des Tests
- *Fixation lost (Fixationsverlust)* – Anzahl der während des Tests verlorenen Fixationen
- *Slope (Neigung)* – die berechnete Neigung des Gesichtsfeldbergs des Patienten
- *3 deg. Lev* (3-Grad-Niveau) – Niveau des Gesichtsfeldbergs bis zu drei Grad vom Zentrum des Felds
- *Zero level (Nullniveau)* – der am häufigsten vorkommende Wert im Feld
- *Average (Durchschnitt)* – der durchschnittliche dB-Wert des Felds
- *PD (Pattern Defect)* –Muster-Störung
- *AD (Average Defect)* –Durchschnittliche Störung
- *GHT* – Zonenvergleich

Detaillierte Informationen über die oben erwähnten Parameter finden Sie im Kapitel 21.

Eine Beschreibung der abgeschlossenen Untersuchung wird links unten im Bildschirm platziert. Diese Beschreibung kann beliebig modifiziert werden und die Änderungen werden selbst nach Abschluss des Tests noch in der Datenbank gespeichert.

Wenn während des Tests die Fixationskontrolle nach Heijl-Krakau angewandt wurde, wird rechts unten in der Präsentation ein Schema des blinden Flecks mit elf Feldern gezeichnet. Wenn der Test unter Verwendung der digitalen Fixationskontrolle durchgeführt wurde, ist unten auf dem Bildschirm die Taste *„Fixation“* sichtbar. Klicken Sie dann bitte auf die Taste *„Fixation“*, um die Fixationsdaten der aktuellen Untersuchung zu kontrollieren.

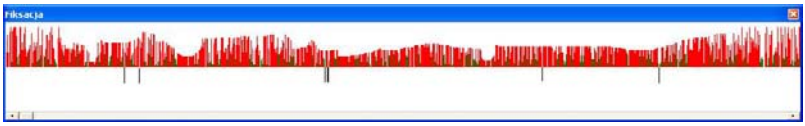


Abbildung 22. Fenster *Fixation*

Der Fixationsbalken ist zudem auf dem Ausdruck verzeichnet. Die roten Linien zeigen eine schlechte Fixation auf, während die grünen Linien eine gute Fixation aufzeigen. Die schwarzen Linien zeigen die Momente auf, an denen es nicht möglich war, ein Fixationsniveau zu erkennen - so zum Beispiel aufgrund von geschlossenen Augen oder nicht ausreichender Beleuchtung des Raums usw..

Die Untersuchungsergebnisse werden im rechten Teil des Bildschirms entsprechend den aktuellen Einstellungen präsentiert, die unter Verwendung der drei Tastengruppen verändert werden können.

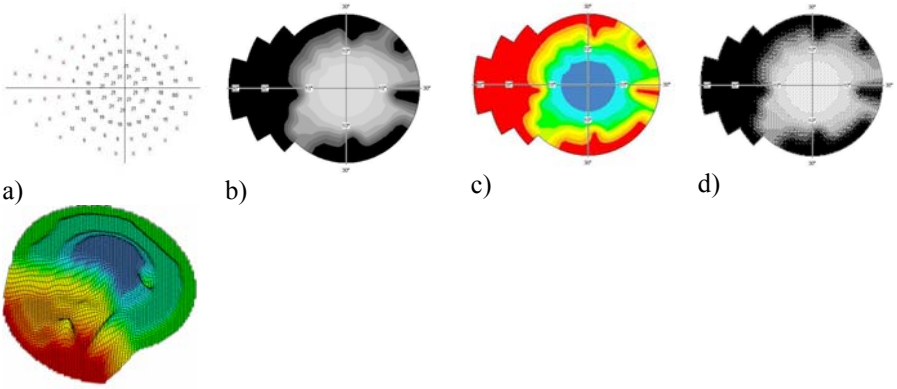
Die erste Tastengruppe mit der Bezeichnung „View“ (Ansicht) dient der Auswahl eines Präsentationsstils entsprechend der folgenden Beschreibung:

- *Single (Einzel)* – Einzelmap
- *Combo (Kombiniert)* – vier unterschiedliche Präsentationen auf demselben Feld
- *Cross Section (Querschnitt)* – Einzelfeld mit einem zusätzlichen Querschnitt

- *Multi View (Vielfachansicht)* – gleichzeitige Ansicht von vier verschiedenen Untersuchungen desselben Patienten

Untersuchungsergebnisse können unter Verwendung einer der folgenden Einstellungen aus dem Gruppenfeld „View“ (Ansicht) präsentiert werden:

- a) Level in dB (Niveau in dB)
- b) Grey Scale (grau Skala)
- c) Colour Scale (Farbskala)
- d) Pattern Scale (Musterskala)
- e) 3D



a) b) c) d)

e)

Abbildung 23. Zur Verfügung stehende Präsentationen

HINWEIS!

Bei der Überprüfung von *2 Zone*, *3 Zone*, *Quantify Defect* (Störungen quantifizieren), *Binocular* (Binokular), *Constant* (Konstant) oder *„Bi-Driving“* kann nur die Ansicht *Level* (Niveau) ausgewählt werden.

Wenn die Untersuchungsergebnisse in 2D-Skalen gezeichnet werden (Darstellung b), c), d), wird eine entsprechende Skala im linken Teil der Präsentation gezeichnet. Beim Arbeiten mit einer numerischen Map ist die Skala nicht vorhanden.

Waagerechte und senkrechte Achsen werden auf die grafische Map mit einem Lineal mit Gradeinteilung gezeichnet. Bei der Anzeige einer numerischen dB-Map sind die Achsen nicht sichtbar.

Im Fall einer 3D-Präsentation verhält sich die Feldhöhe proportional zum Wert des Punkts in dB. Je höher der dB-Wert ist, um so höher ist auch die Höhe des Punkts auf der Z-Achse.

15.4. Feld *View (Ansicht)*

15.4.1 *Single view* (Einzelansicht)

Auf dem Bildschirm wird eine einzelne grafische Map der aktuellen Untersuchung angezeigt.

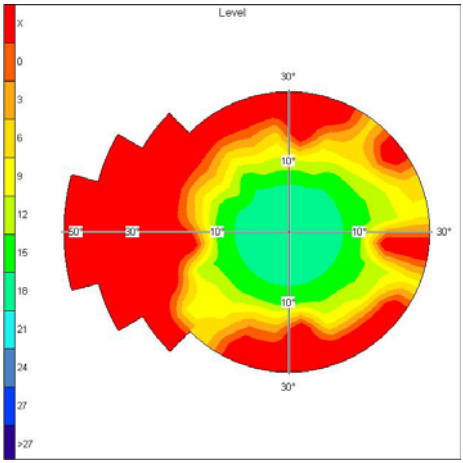


Abbildung 24. *Single view* (Einzelansicht)

Wenn die Untersuchungsergebnisse in 2D-Skalen gezeichnet werden (Darstellung b), c), d), wird eine entsprechende Skala im linken Teil der Präsentation gezeichnet. Beim Arbeiten mit einer numerischen Map ist die Skala nicht vorhanden.

Waagerechte und senkrechte Achsen werden auf die grafische Map mit einem Lineal mit Gradeinteilung gezeichnet. Bei der Anzeige einer numerischen dB-Map sind die Achsen nicht sichtbar.

Wird die linke Maustaste gedrückt, wenn der Mauscursor sich über einem bestimmten Punkt auf dem Feld befindet, wird ein dB-Wert angezeigt, der diesem Punkt entspricht. Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn im Modus „Single“ (einzeln) gearbeitet wird.

15.4.2. *Combo view* (kombinierte Ansicht)

Die Untersuchungsergebnisse können in vier verschiedenen Formen gezeigt werden.

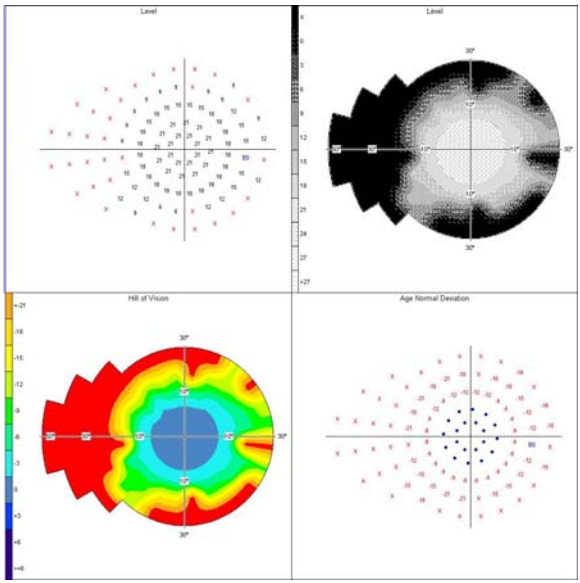


Abbildung 25. *Combo view* (Kombinierte Ansicht)

Ein aktives Feld wird mit einem blauen senkrechten Balken markiert. Alle möglichen Optionen stehen nur für das ausgewählte Feld zur Verfügung. Wird ein 3D-Modus ausgewählt, ist es möglich, den Sichtwinkel der 3D-Präsentation für jedes einzelne Feld zu verändern. Jedes angezeigte Feld enthält Informationen über die Art der Präsentation, die aktuell angezeigt wird.

15.4.3. *Cross section view* (Querschnittsansicht)

Eine „*Cross section view*“ (Querschnittsansicht) zeigt eine grafische Map in einem der ausgewählten Modi. Zusätzlich wird ein Querschnitt des ausgewählten Winkels durch das Feld im unteren Teil gezeigt.

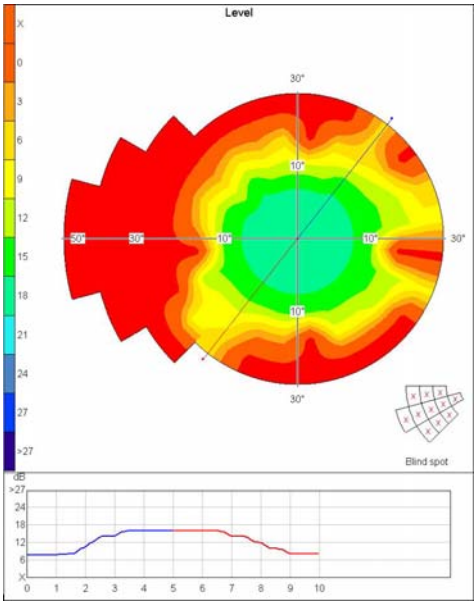


Abbildung 26. *Cross section view* (Querschnittsansicht)

Die Querschnittsansicht kann unter Verwendung des auf der linken Seite des Bildschirms platzierten Gleiters modifiziert werden. Unter dem Gleiter wird der Bereichswinkelwert angezeigt. Die Querschnittslinie sowie die Querschnittsgrafik darunter werden unter Verwendung von zwei verschiedenen Farben (rot und blau) gezeichnet, um die beiden unterschiedlichen Teile des Felds voneinander zu unterscheiden.

Wird die linke Maustaste gedrückt, wenn der Mauscursor sich über der Querschnittsgrafik befindet, wird ein dB-Wert für den ausgewählten Punkt angezeigt.

Die folgenden Präsentationen können bei Auswahl der Funktion „*Cross section view*“ (Querschnittsansicht) nicht angezeigt werden: *HoV probability* (Gesichtsfeldberg-Wahrscheinlichkeit), *AN probability* (Altersnorm-Wahrscheinlichkeit), *ABS* (absolute Map), *Normalized* (normalisiert), *Bebi graph* (Bebi-Grafik). Auch

die unter Verwendung der Strategien *2 Zone*, *3 Zone*, *Quantify Defect* (Störungen quantifizieren), *Binocular* (Binokular), *Constant* (Konstant), und *„Bi-Driving“* durchgeführten Untersuchungen können in der Querschnittsansicht nicht angezeigt werden.

15.4.4. *Multi view* (Vielfachansicht)

Die *„Multi View“* (Vielfachansicht) ermöglicht die Anzeige von bis zu vier verschiedenen Untersuchungen desselben Patienten. Alle Untersuchungsergebnisse werden im selben Format präsentiert (die Modus- und Daten-Einstellungen sind auf alle vier Untersuchungen anwendbar). Das Präsentationsdesign ähnelt dem in der „Combo View“ (Kombinierten Ansicht). Alle auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigten Parameter entsprechen der ausgewählten Untersuchung, die mit einem blauen senkrechten Balken markiert ist.

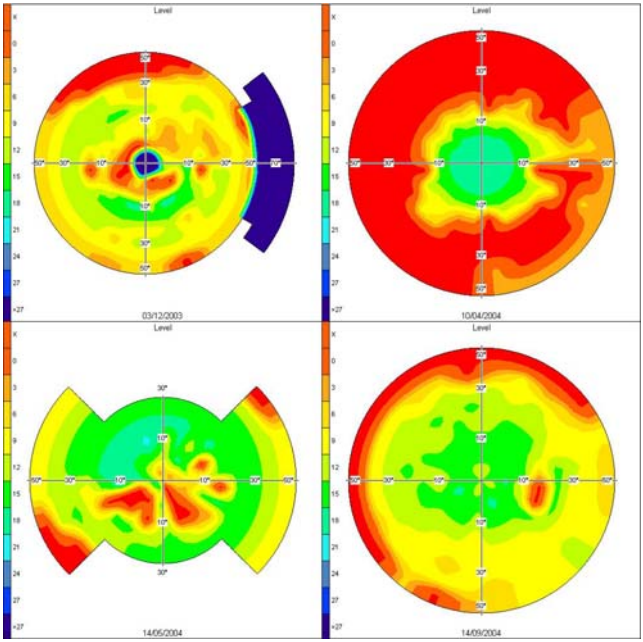


Abbildung 27. *Multi* View (Vielfachansicht)

„Multi View“ (Vielfachansicht) ist eine geeignete Option, um die Untersuchungsergebnisse eines Patienten betrachten zu können, die unter Verwendung verschiedener Testfelder und Strategien gesammelt wurden.

15.5. Feld *Data (Daten)*

Das Feld *„Data Group“* (Daten-Gruppe) ermöglicht die Auswahl von auf dem Bildschirm präsentierten Daten. Es stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- *Decibel level (Dezibel-Niveau)*
- *HoV (Hill of vision)* – Gesichtsfeldberg
- *AN (Age normal deviation)* – Altersnorm-Abweichung
- *HoV pr (Hill of Vision probability)* –Gesichtsfeldberg-Wahrscheinlichkeit
- *AN pr (Age normal probability)* – Altersnorm-Wahrscheinlichkeit
- *ABS* – sogenannte absolute Map, erzeugt durch Teilung aller Feldwerte (in dB) durch drei
- *Normalized (normalisiert)* – normalisierte Map
- *Defect Curve (Störungskurve)* (Bebi Grafik)

Level [dB] (dB-Niveau) – Die Netzhaut-Sensitivität wird in Form von dB-Werten präsentiert. Alle dB-Werte repräsentieren die Helligkeit der Stimuli bei Erkennung der Reaktionen des Patienten. Je höher der dB-Wert ist, um so niedriger ist die Helligkeit des Stimulus bei Erkennung der Patienten-Reaktion. Alle vom Patienten nicht gesehenen Punkte werden als „X“-Markierung gekennzeichnet.

Die Niveau-Map kann die Werte von 0 dB bis 45 dB in 1dB-Schritten anzeigen, was jedoch von der Teststrategie abhängig ist.

HoV (Hill of Vision - Gesichtsfeldberg) [dB] – Diese Option präsentiert die Unterschiede (in dB) zwischen den Test-Ergebnissen und dem theoretischen Gesichtsfeldberg entsprechend der Berechnung des Programms. Die Berechnungsmethode des theoretischen Gesichtsfeldbergs wird im Kapitel 21 beschrieben. Die durch die HoV-Anzeige präsentierten Werte können positiv oder negativ sein, da es sich bei dieser Art der Präsentation um eine Differenzial-Map handelt. Die positiven Werte stellen bessere Ergebnisse dar als die von einem theoretischen Gesichtsfeldberg erzielten Werte, während die negativen Werte schlechtere Ergebnisse darstellen. Alle negativen Werte sowie vom Patienten nicht gesehene Punkte werden in roter Farbe angezeigt.

HoV (Hill of Vision - Gesichtsfeldberg) (Wahrscheinlichkeit) – Diese Option zeigt die Wahrscheinlichkeiten von Störungen im Gesichtsfeld an. Die Wahrscheinlichkeit wird aus den dB der HoV-Werte erzielt. Bei der Map HoV-Wahrscheinlichkeit handelt es sich um eine andere Präsentationsart der Map HoV-dB.

*Age normal (*Altersnorm*)* – Diese Map präsentiert die Unterschiede in dB zwischen Untersuchungsergebnissen und den sogenannten Altersnorm-Werten für Patienten eines bestimmten Altersbereichs.

Age normal (Probability) (Altersnorm (Wahrscheinlichkeit)) – Diese Option zeigt die Wahrscheinlichkeiten von Störungen im Gesichtsfeld an. Die Wahrscheinlichkeit wird aus den dB der Altersnorm-Werte erzielt.

ABS – Hierbei handelt es sich um eine Map, die die sogenannten absoluten Werte nur im numerischen Format anzeigt, die durch eine Teilung aller Feldwerte (in dB) durch drei erzeugt werden.

Normalized (normalisiert) – Hierbei handelt es sich um eine Map, die durch das Abziehen der Nullniveau-Werte von den ABS-Werten für die entsprechenden Punkte erzielt wird. Alle negativen Werte werden in rot und alle positiven Werte werden in schwarz angezeigt.

Defect Curve (Bebi graph) (Störungskurve (Bebi-Grafik)) – Hierbei handelt es sich um eine allgemeine Grafik, die die zusammengefassten Mengen der Störungen in einem Feld präsentiert. Die Störungskurve wird aus den Altersnorm-Werten berechnet.

15.6. Speichern in einer Datei

Die Software ermöglicht das Speichern einer aktuell auf dem Bildschirm angezeigten Map in eine externe Datei (im *„.BMP“*- oder *„.JPG“*-Format). Klicken Sie dazu bitte die Taste *„Save as image“* (als Abbildung speichern) an und geben Sie den Namen der Datei ein, sobald das Dateidialog-Feld geöffnet ist.

15.7. Ausdruck

Alle Details werden im Kapitel 16 beschrieben.

16. AUSDRUCK VON ERGEBNISSEN

Wählen Sie zum Ausdrucken von Ergebnissen einer Untersuchung bitte die Untersuchung und klicken Sie auf die Taste *„Results“* (Ergebnisse). Danach wird ein Formular angezeigt, das die detaillierten Untersuchungsdaten enthält. Klicken Sie dann bitte auf die Taste *„Print“* (Drucken) unten im Formular, um ein Fenster mit Druck-Einstellungen zu öffnen.

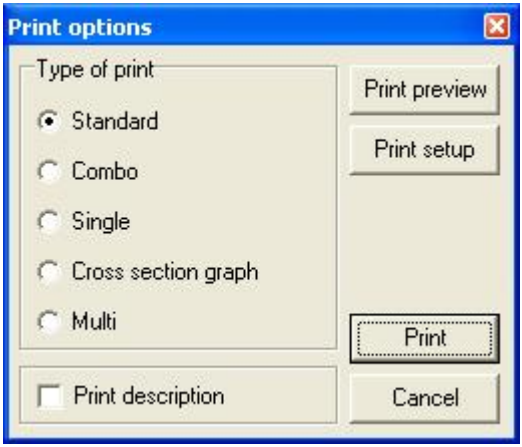


Abbildung 28. *Print settings* (Druckeinstellungen)

HINWEIS! Es wird dringend empfohlen, qualitativ hochwertige Farbtintenstrahl- oder Farblaserdrucker einzusetzen.

Type of Print (Druck-Art)*:*

Dieses Fenster dient der Auswahl der Druck-Art der Untersuchungspräsentation. Es stehen fünf verschiedene Arten eines Ausdrucks zur Verfügung: *Standard, Combo* (kombiniert), *Single* (Einzel), *Cross Section* (Querschnitt) und *Multiview* (Vielfach-Ansicht).

Print preview (Druck-Vorschau) – Mit dieser Option lässt sich ein Fenster zur Anzeige der zu druckenden Seite öffnen.

Print Setup (Druck-Einstellung) – Mit dieser Option lässt sich ein Fenster mit detaillierten Drucker-Einstellungen öffnen.

Print (Drucken) – Mit dieser Option lässt sich der Ausdruck von Ergebnissen in einer der ausgewählten Druckarten initiieren.

Print Description (Druck-Beschreibung) – Mit dieser Option lässt sich eine zusätzliche Seite mit einer Beschreibung der Untersuchung ausdrucken.

16.1. Ausdruck *Standard*

Dies ist die am häufigsten angewandte Druckart. Sie enthält sechs Grafik-Maps und alle zur Analyse der Untersuchungsdaten benötigten Informationen. Das Hersteller-Logo und die Software-Version werden im linken oberen Teil des Ausdrucks präsentiert, während der Name der Klinik sowie das Datum des Ausdrucks, die Daten des Untersuchenden und Name des Arztes sich auf der rechten Seite befinden.

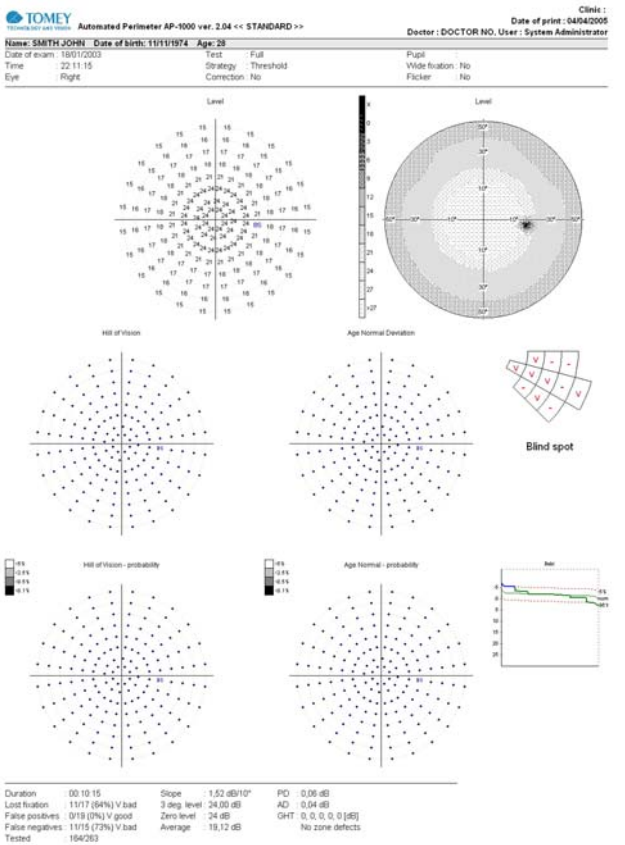

TOMEY
Automated Perimeter AP-1000 ver. 2.04 << STANDARD >>
Clinic :
Date of print : 04/04/2005
Doctor : DOCTOR NO, User : System Administrator
Name: SMITH JOHN Date of birth: 11/11/1974 Age: 28
Date of exam : 18/01/2003
Time : 22:11:15
Eye : Right
Test : Full
Strategy : Threshold
Correction : No
Pupil :
Wide fixation : No
Flicker : No
Level
Level
Hill of Vision
Age Normal Deviation
Blind spot
Hill of Vision - probability
Age Normal - probability
Duration : 00:10:15
Lost fixation : 11/17 (64%) V bad
False positives : 0/19 (0%) V good
False negatives : 11/15 (73%) V bad
Tested : 164/263
Slope : 1,52 dB/10°
3 deg. level : 24,00 dB
Zero level : 24 dB
Average : 19,12 dB
PD : 0,06 dB
AD : 0,04 dB
GHT : 0, 0, 0, 0, 0 [dB]
No zone defects

Abbildung 29. Ausdruck *Standard*

Der graue Balken oben enthält die folgenden Patientendaten: Name, Geburtsdatum und Alter, in dem die Untersuchung durchgeführt wurde.

Unter dem Balken werden die folgenden Untersuchungsparameter gedruckt:

- Datum und Uhrzeit der Untersuchung
- Testart: Name des getesteten Felds
- Zur Ausführung der Untersuchung angewandte Strategie
- Korrektur (falls angewandt)
- Pupillendurchmesser (falls gemessen)

- Die Angabe, ob die breite Fixation angewandt wurde
- Die Angabe, ob der Flimmer-Stimulus angewandt wurde

Das Ergebnis der Untersuchung wird in verschiedenen grafischen Formen präsentiert. Das Programm ermöglicht die Konfiguration aller Details des Standard-Ausdrucks. Sie können die Art der sechs grafischen Maps, die die Untersuchungsergebnisse repräsentieren, einstellen. Die Konfiguration des Ausdrucks wird im Kapitel 24.6 beschrieben. Der Standard-Ausdruck enthält in der Standard-Einstellung die folgenden Maps:

- dB-Niveau (Werte)
- dB-Niveau (Musterskala)
- Gesichtsfeldberg (dB-Werte)
- Altersnorm-Abweichung (dB-Werte)
- Gesichtsfeldberg-Wahrscheinlichkeit
- Wahrscheinlichkeit der Altersnorm-Abweichung

Darüber hinaus werden rechts auf der Seite die Abbildungen der Bebi-Grafik und des blinden Flecks angezeigt.

Alle Untersuchungsparameter, die vom Programm nach Abschluss des Tests berechnet werden, befinden sich unten auf der Seite.

Wenn Sie die Option *„Print Description“* (Druck-Beschreibung) auswählen, werden zwei Seiten gedruckt. Die zweite Seite enthält dann eine Beschreibung der von Ihnen vorher eingegebenen Ausführung.

16.2. Ausdruck *Combo (kombiniert)*

Es werden vier verschiedene grafische Maps ausgedruckt, die das Untersuchungsergebnis repräsentieren. Die Kopf- und Fußzeilen sind mit dem Standard-Ausdruck identisch. Der Vorteil dieser Ausdruck-Art liegt darin, dass er größere und besser lesbare grafische Maps enthält. Sie können den Ausdruck *„Combo“* (kombiniert) entsprechend ihren persönlichen Präferenzen konfigurieren.

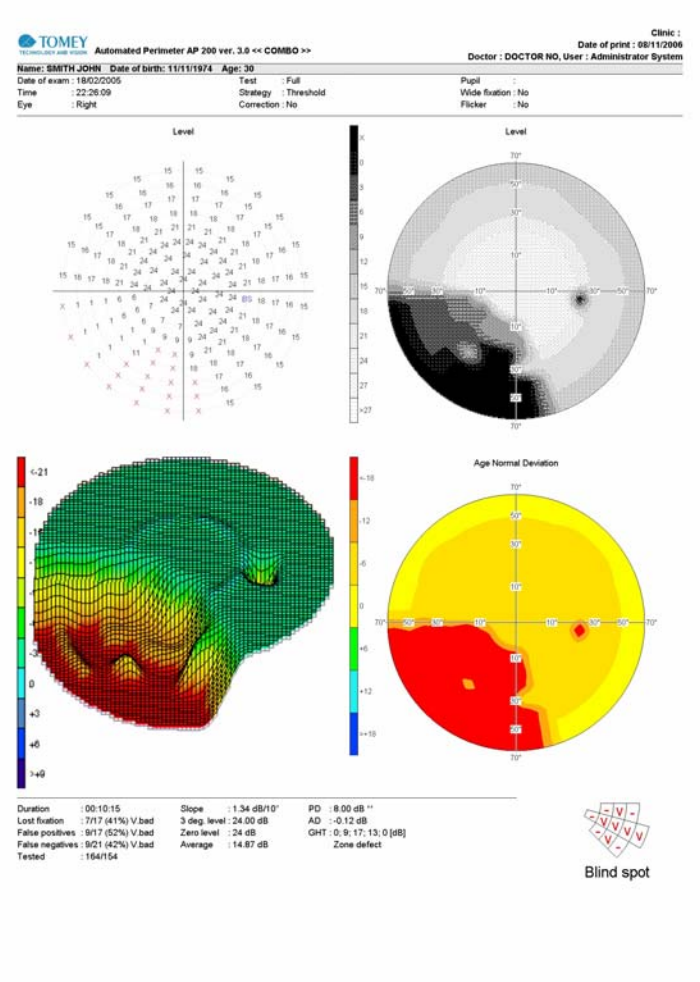

TOMEY
Automated Perimeter AP 200 ver. 3.0 << COMBO >>
Clinic :
Date of print : 08/11/2006
Doctor : DOCTOR NO, User : Administrator System
Name: SMITH JOHN Date of birth: 11/11/1974 Age: 30
Date of exam : 18/02/2005
Time : 22:26:09
Eye : Right
Test : Full
Strategy : Threshold
Correction : No
Pupil :
Wide fixation : No
Flicker : No
Level
Level
Age Normal Deviation
Duration : 00:10:15
Lost fixation : 7/17 (41%) V.bad
False positives : 9/17 (52%) V.bad
False negatives : 9/21 (42%) V.bad
Tested : 164/154
Slope : 1.34 dB/10°
3 deg. level : 24.00 dB
Zero level : 24 dB
Average : 14.87 dB
PD : 8.00 dB **
AD : -0.12 dB
GHT : 0; 9; 17; 13; 0 [dB]
Zone defect
Blind spot

Abbildung 30. Ausdruck *Combo* (kombiniert)

16.3. Ausdruck *Single* (Einzel)

Dies ist die einfachste Form des Ausdrucks, die eine einzige große grafische Map enthält, die die Untersuchungsergebnisse repräsentiert. Dieser Ausdruck erfolgt in derselben Form, wie sie im Bildschirm *„Results“* (Ergebnisse) im *„Single Mode“* (Einzelmodus) ausgewählt wurde. Wurde der *„Single Mode“* (Einzelmodus) nicht ausgewählt, wird standardmäßig die dB-Niveau-Map in einer grauen Skala ausgedruckt. Der Vorteil der Option Ausdruck *„Printout“* (Einzel) liegt in der sehr guten Lesbarkeit des Ausdrucks.

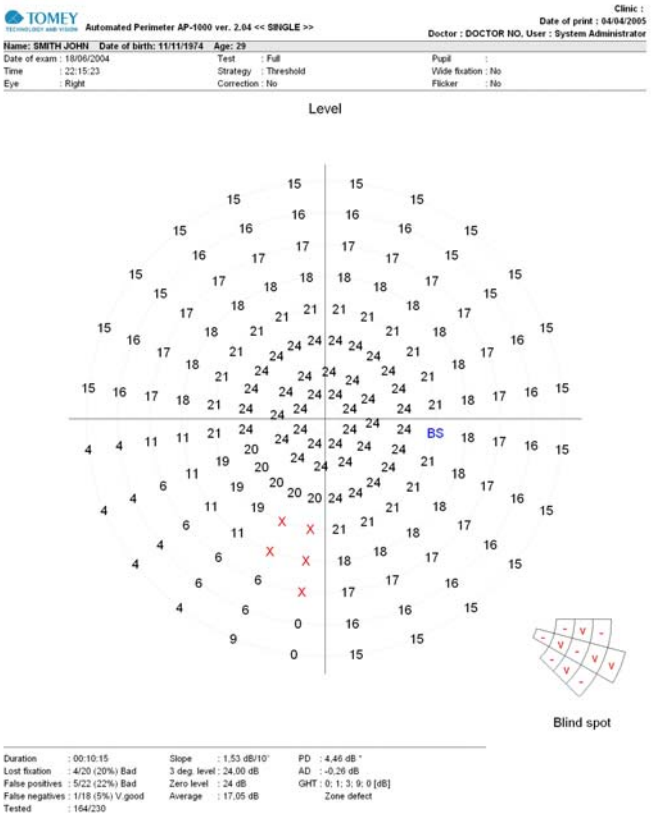

TOMEY
Automated Perimeter AP-1000 ver. 2.04 << SINGLE >>
Clinic :
Date of print : 04/04/2005
Doctor : DOCTOR NO, User : System Administrator
Name: SMITH JOHN Date of birth: 11/11/1974 Age: 29
Date of exam : 18/06/2004
Time : 22:15:23
Eye : Right
Test : Full
Strategy : Threshold
Correction : No
Pupil :
Wide fixation : No
Flicker : No
Level
BS
Blind spot
Duration : 00:10:15
Lost fixation : 4/20 (20%) Bad
False positives : 5/22 (22%) Bad
False negatives : 1/18 (5%) V.good
Tested : 164/230
Slope : 1,53 dB/10°
3 deg. level : 24,00 dB
Zero level : 24 dB
Average : 17,05 dB
PD : 4,46 dB *
AD : -0,26 dB
GHT : 0; 1; 3; 9; 0 [dB]
Zone defect

Abbildung 31. Ausdruck *Single* (Einzel)

16.4. Ausdruck *Cross Section* (Querschnitt)

Der Ausdruck „*Cross Section*“ (Querschnitt) enthält eine große grafische Map und deren Bereich. Die Bereichslinie ist wie auch die folgende Bereichsgrafik in rot und blau gezeichnet. Dies erleichtert die Zuordnung bestimmter Teile des Bereichs zum entsprechenden Teil der Grafik. Die grafische Map und der Bereichswinkel werden immer in derselben Form präsentiert, wie sie vom Anwender in der Option „*Results*“ (Ergebnisse) im Bildschirm „*Cross Section Mode*“ (Querschnittsmodus) ausgewählt wurde.

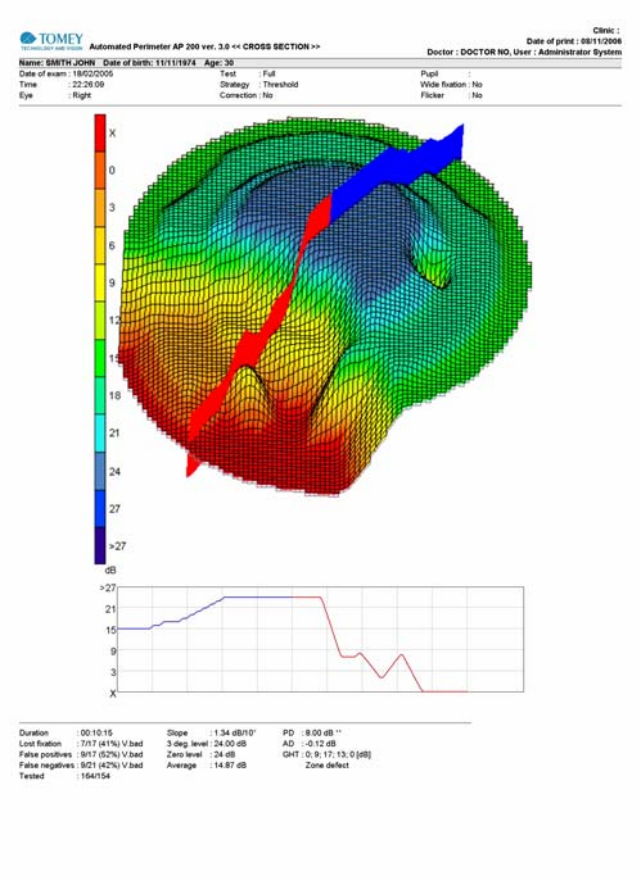


Abbildung 32. Ausdruck *Cross Section* (Querschnitt).

Die dB-Niveau-Map wird standardmäßig in einer grauen Skala ausgedruckt, wobei der Querschnittswinkel bei 0° (dem Bereich entlang der waagerechten Achse X) liegt.

16.5. Ausdruck *Multi* (Vielfach)

Ein Ausdruck „*Multi*“ (Vielfach) kann bis zu vier verschiedene Untersuchungen desselben Patienten enthalten. Dabei wird jede Untersuchung in vier verschiedenen Formen präsentiert. Deshalb kann ein Ausdruck „*Multi*“ (Vielfach) maximal 16 grafische Maps enthalten. Das Programm ermöglicht die Konfiguration des Ausdrucks „*Multi*“ (Vielfach) entsprechend der Beschreibung in Kapitel 24.6.

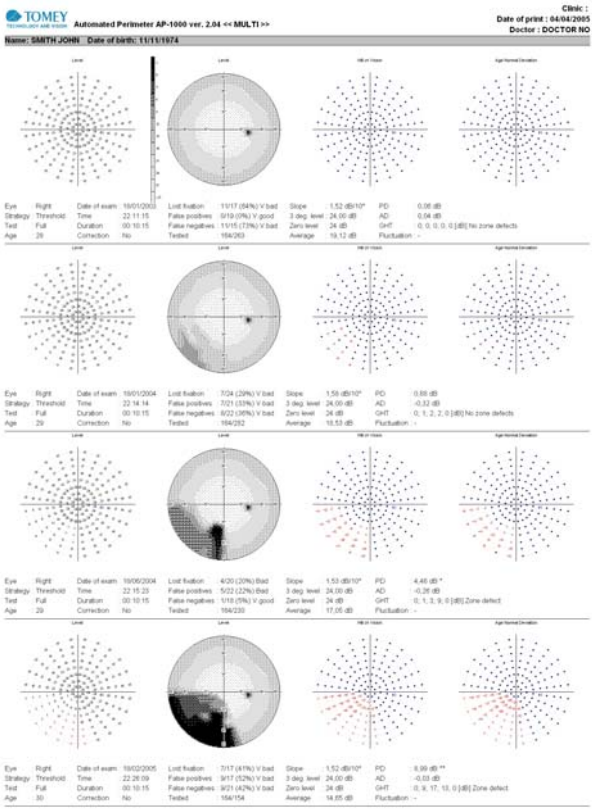

TOMEY
Automated Perimeter AP-1000 ver. 2.04 << MULTI >>
Clinic :
Date of print : 04/04/2005
Doctor : DOCTOR NO
Name: SMITH JOHN Date of birth: 11/11/1974

Abbildung 33. Ausdruck *„Multi“* (Vielfach)

Aufgrund des eingeschränkten Druckbereichs werden die Größen der grafischen Maps so klein wie möglich gehalten. Trotzdem zeigt der Ausdruck *„Multi“* (Vielfach) die meisten Parameter (Eingabe, Berechnung und Bezugnahme auf Zuverlässigkeit), die zur Analyse eines jeden Untersuchungsergebnisses benötigt werden.

16.6. *Print Preview* (Druck-Vorschau)

Die Option „*Print Preview*“ (Druck-Vorschau) ermöglicht die Betrachtung eines Ausdrucks auf dem Bildschirm, bevor ein tatsächlicher Ausdruck erfolgt.

Abbildung 34. „*Print Preview*“ (Druck-Vorschau) – verfügbare Optionen

Die Vorschau-Abbildungen können im JPG- oder BMP-Format in externe Dateien exportiert werden oder sie können in HTML-Dateien transferiert werden, die von einem Internet-Browser geöffnet werden können.

Es empfiehlt sich eine starke Vergrößerung (150%) anzuwenden, um eine gute Qualität der exportierten Abbildung zu erzielen.

17. VERGLEICH DER ERGEBNISSE

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie verschiedene Untersuchungsergebnisse miteinander verglichen werden können und wie ein Vergleich der Ergebnisse ausgedruckt werden kann.

17.1. Option *Compare Results* (Ergebnisse vergleichen)

Diese Option ermöglicht die Anzeige einer grafischen Map, die einen Vergleich der Ergebnisse von zwei verschiedenen Untersuchungen darstellt. Wählen Sie zum Erzielen eines Vergleichs geeignete Untersuchungsergebnisse in der Tabelle

„*Exams*“ (Untersuchungen) auf dem Hauptbildschirm aus und klicken Sie dann auf die Taste „*Compare Results*“ (Ergebnisse vergleichen). Danach erscheint das folgende Fenster, das den Vergleich dieser Ergebnisse enthält.

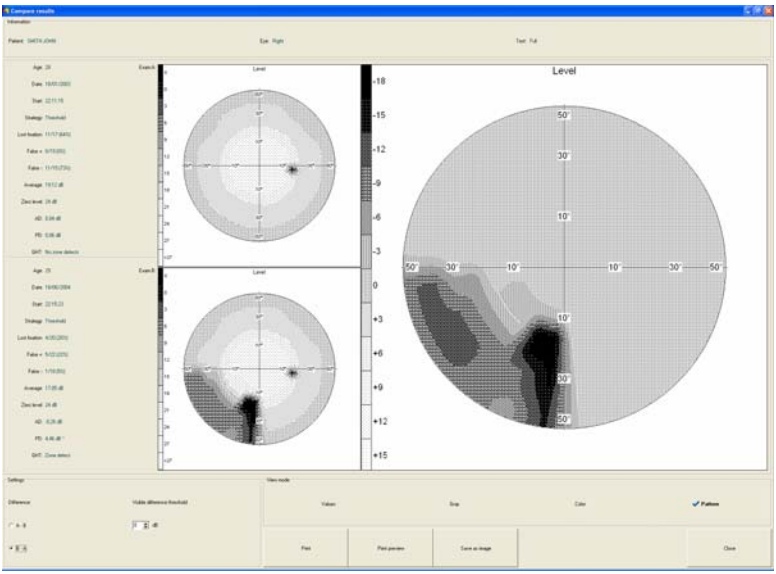


Abbildung 35. Bildschirm „*Compare Results*“ (Ergebnisse vergleichen)

Im oberen Bereich des Bildschirms sind der Name des Patienten, dessen Ergebnisse verglichen werden, sowie die Testart und das betreffende Auge aufgelistet.

HINWEIS!

Ein Vergleich kann nur für zwei Untersuchungen desselben Patienten gezeigt werden. Die folgenden Untersuchungsparameter müssen identisch sein: Testart, Strategie, Auge.

Weiter unten werden zwei grafische Maps gezeigt, die sich auf Untersuchungen beziehen, die für einen Vergleich herangezogen werden. Die obere Map enthält die Bezeichnung Exam A (Untersuchung A) während die untere Map die Bezeichnung Exam B (Untersuchung B) enthält. Auf der linken Seite sind die Parameter aufgelistet, die sich auf die ausgewählten Untersuchungen beziehen (Untersuchungsdatum, Alter des Patienten zum Zeitpunkt der Untersuchung, Zuverlässigkeitsparameter und berechnete Parameter, wie zum Beispiel PD (Muster-Störung) und AD (durchschnittliche Störung)).

Auf der rechten Seite befindet sich eine große grafische Map mit dem Vergleich der Ergebnisse. Der Vergleich stellt den Unterschied zwischen den Dezibel-Werten und den entsprechenden Punkten der beiden Untersuchungen dar. Wenn im Gruppenfeld *„Settings“* (Einstellungen) die Option A-B ausgewählt wird, zeigt das Ergebnis den Unterschied zwischen den Untersuchungen A und B. Andernfalls zeigt das Ergebnis den Unterschied zwischen den Untersuchungen B und A. Sie können auch den Parameter *„Visible difference threshold“* (sichtbare Differenzschwelle) ändern, die ein Niveau einstellt, von dem aus die Differenz auf der Vergleichsmap betrachtet werden kann. Dieser Parameter kann in 3dB-Schritten von 0dB bis zu 12dB verändert werden.

Wenn zum Beispiel die *„Visible difference threshold“* (sichtbare Differenzschwelle) 3dB beträgt, werden die Unterschiede zwischen zwei Untersuchungen innerhalb des Bereichs von -3dB zu 3dB auf der Vergleichsmap als 0dB-Differenz dargestellt, so dass sie nicht sichtbar sind.

Unter der grafischen Map befinden sich vier Tasten, mit denen die folgenden Anzeigemodi ausgewählt werden können:

- Decibel Scale (Dezibel-Skala)
- Grey Scale (Graue Skala)
- Colour Scale (Farb-Skala)
- Pattern Scale (Muster-Skala)

Alle drei grafischen Maps (Untersuchungen und Vergleich) werden im selben Modus gezeichnet.

Bei Anwendung der *„Decibel Scale“* (Dezibel-Skala) kann eine Vergleichsmap Felder mit blauen Punkten (●), sowie schwarzen (*+NdB*) und roten (*-NdB*) numerischen Werten enthalten. Ein blauer Punkt besagt, dass kein Unterschied zwischen zwei Feldern in diesem Punkt besteht. Rote Werte bedeuten, dass ein Ergebnis der Untersuchung A in einem bestimmten Punkt schlechter ist als das Ergebnis der Untersuchung B im selben Punkt. Die in dB angegebenen Werte beschreiben eine numerische Differenz zwischen zwei Ergebnissen. Dementsprechend zeigen schwarze Werte auf, dass ein Ergebnis der Untersuchung A in einem bestimmten Punkt besser ist als in der Untersuchung B.

HINWEIS!

Beachten Sie bitte, dass die Einstellung eines relativ hohen Werts des Parameters *„Visible difference threshold“* (sichtbare Differenzschwelle) zu einer Situation führen kann, in der einige Punkte mit einer großen dB-Differenz als Punkte mit 0dB-Differenz sichtbar werden. Diese Option sollte deshalb nur von erfahrenen Anwendern angewandt werden.

Die Unterschiede werden unter Verwendung einer geeigneten Skala aufgezeigt, die auch auf der rechten Seite des Vergleichs gezeichnet wird, wenn die Option Graue Skala, Farb- Skala oder Muster-Skala ausgewählt wird.

Die Tasten für *Print Preview* (Druck-Vorschau), *Print* (Druck) und *Saving Images* (Abbildungen speichern) befinden sich unten auf dem Bildschirm.

17.2. Ausdruck von Vergleichen

Print Preview (Druckvorschau) – Diese Option zeigt die auszudruckende Seite an. Es werden zwei grafische Maps entsprechend der Untersuchung A und der Untersuchung B sowie eine Vergleichsmap unter Verwendung desselben Stils gezeichnet, in dem die Maps auf dem Bildschirm gezeichnet sind.

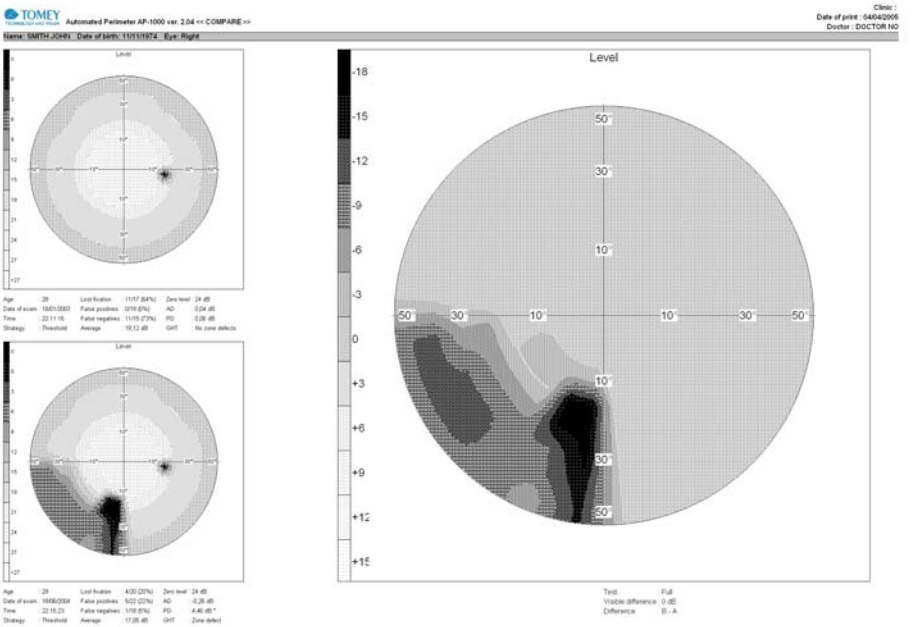


Abbildung 35. *Print Preview* (Druck-Vorschau) – Vergleich

Unten auf dem Fenster *Print Preview* (Druck-Vorschau) befindet sich ein Balken mit zusätzlichen Optionen.

Abbildung 36. *Print Preview* (Druck-Vorschau) – Optionen

Print (Druck) – Diese Option ermöglicht den Ausdruck des Vergleichs über einen Drucker.

Print Setup (Druck-Einstellung) – Diese Option ermöglicht die Konfiguration detaillierter Drucker-Einstellungen.

Scale (Skala) – Diese Option ermöglicht die Skalierung der Druck-Vorschau auf dem Bildschirm (was jedoch nicht das Layout eines Ausdrucks beeinflusst). Wenn die Druckvorschau als JPG-, BMP- oder HTML-Datei gespeichert wird, empfiehlt

sich die Verwendung einer starken Vergrößerung (150%), um eine gute Qualität der exportierten Abbildung zu erhalten (siehe nächster Absatz). Bitte beachten Sie: Je stärker die Vergrößerung ist, um so größer wird auch die zu speichernde Datei.

Save as HTML, Save as Image (als HTML-Datei speichern, als Abbildung speichern) – Die Vorschau-Abbildung kann im JPG- oder im BMP-Format in eine externe Datei exportiert oder als HTML-Datei gespeichert werden, die dann von einem Internet-Browser geöffnet werden kann. Diese Optionen eignen sich auf angenehme Weise für Anwender, die Untersuchungsergebnisse über das Internet für eine weitere Konsultation versenden wollen. Der Empfänger kann dann eine solche Datei über einen Drucker ausdrucken oder sich auf einem Bildschirm anzeigen lassen.

18. REGRESSIONS-ANALYSE

Die AP-1000-Software ist mit Optionen zur Beobachtung von Veränderungen des Sehvermögens eines Patienten auf vierfache Weise ausgestattet. Eine erste Möglichkeit liegt in dem einfachen Vergleich von Ergebnissen, der im vorigen Kapitel beschrieben wurde. Eine zweite Möglichkeit, bei der es sich um eine sehr viel fortschrittlichere Möglichkeit handelt, ist die Regressionsanalyse, die bei der Beobachtung der Regression oder der Progression des Sehvermögens eines Patienten über einen gewissen Zeitraum hilfreich ist.

HINWEIS!

Zur Ausführung der Regressionsanalyse sind mindestens zwei Untersuchungsergebnisse eines Patienten notwendig. Die Untersuchungen sollten unter Verwendung derselben Strategie aber an unterschiedlichen Tagen ausgeführt werden.

Im linken oberen Teil des Bildschirms sind der Name und das Alter des Patienten sowie das getestete Auge aufgelistet.

In einem Kombinationsfeld in der Mitte des oberen Bildschirm-Teils kann einer von fünf Parametern ausgewählt werden, die zur Berechnung und zur Anzeige der Regressionsgrafik verwendet werden können. Dabei können die folgenden Parameter ausgewählt werden:

- *Decibel level* (Dezibel-Niveau)
- *Hill of Vision decibel level* (Dezibel-Niveau des Gesichtsfeldbergs)
- *Age Normal Deviation Decibel level* (Dezibel-Niveau der Altersnorm-Abweichung)
- *Pattern defect - PD* (Muster-Störung)
- *Average defect - AD* (Durchschnittliche Störung)

Das Kombinationsfeld steht nach der Auswahl des *„Single Mode“* (Einzelmodus) (rechts unten auf dem Bildschirm) zur Verfügung. Der *„Combo Mode“* (Kombinierter Modus) zeigt alle fünf Grafiken der Regressionsmodi zusammen.

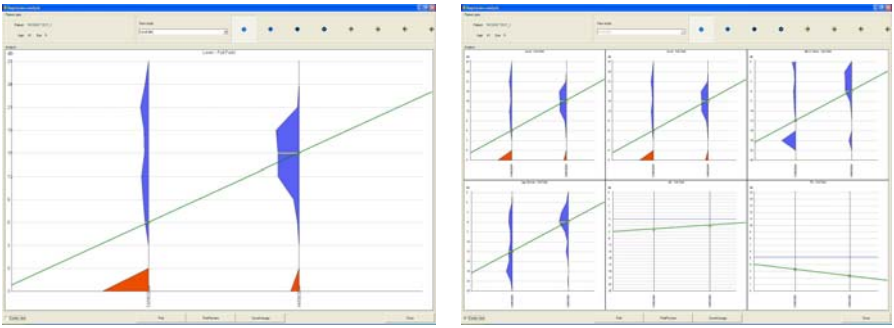


Abbildung 37. Regressionsanalyse - Grafiken „*Single*“ (einzel) und „*Combo*“ (kombiniert)

Die rechts oben im Bildschirm positionierten Tasten dienen der Definition, welche Region des getesteten Felds für die Analyse genommen wird. Die folgenden Regionen können zur Berechnung von Regressionen verwendet werden:

	Vollständig	Abhängig von der Feldart
	Makula	1˚ -10 ˚
	Zentral	1˚-22˚
	Peripher	30˚-50˚
	Rechter oberer Quadrant	Abhängig von der Feldart
	Rechter unterer Quadrant	Abhängig von der Feldart
	Linker oberer Quadrant	Abhängig von der Feldart
	Linker unterer Quadrant	Abhängig von der Feldart

Tabelle Nr. 2 Feldregionen, die zur Berechnung der Regression verwendet werden können

HINWEIS!

Die Regressionsanalyse wird im Fall der Parameter PD (Musterstörung) und AD (durchschnittliche Störung) immer für ein volles Feld berechnet.

Der „*Combo*“-Mode (kombinierter Modus) enthält zwei Grafiken, die Dezibel-Niveaus darstellen. Die erste Grafik wird immer für ein volles Feld berechnet, wohingegen die zweite Grafik für eine Region des entsprechend der obigen Beschreibung ausgewählten Felds berechnet wird.

Unten im Bildschirm befinden sich drei Tasten mit den folgenden Funktionen: *Print of Regression Presentation* (Druck der Regressionsdarstellung), *Print Preview* (Druck-Vorschau) und *Save as Image* (als Abbildung speichern).

Save as Image (als Abbildung speichern) – Diese Funktion dient dem Speichern einer aktuellen Präsentation in einer externen Datei im Grafikformat „*.JPG*“ oder „*.BMP*“.

Print (Ausdruck) – Diese Funktion dient dem Ausdruck einer Präsentation durch einen Drucker. Vor der Ausführung des Drucks erscheint ein Fenster zur Konfiguration der Druck-Parameter. Die Druckmodi (*Combo* oder *Single*) entsprechen dem Präsentationsmodus auf dem Bildschirm.

Print Preview (Druck-Vorschau) – Diese Funktion dient der Vorschau eines Ausdrucks auf dem Bildschirm. Sie können eine Vorschau auch als externe Bilddatei im JPG-, BMP- oder HTML-Format speichern.

18.1. Präsentation: *Decibel Level* (Dezibel-Niveau)

Die waagerechte Achse stellt eine Zeitskala dar. Jede einzelne Grafik auf der Präsentation wird mit einem entsprechenden Untersuchungsdatum markiert. Die Grafiken werden in chronologischer Reihenfolge von links nach rechts gezeichnet. Die senkrechte Achse verfügt über ein dB-Lineal. Die Breite der Grafik für eine bestimmte dB-Höhe bezieht sich auf eine Anzahl von Punkten (im Gesichtsfeld des Patienten) mit diesem dB-Wert. Alle vom Patienten nicht gesehenen Punkte („X“) werden auf der Grafik als rote Bereiche gekennzeichnet. Blaue Bereiche entsprechen den vom Patienten gesehenen Punkten. Gelbe Linien kennzeichnen die durchschnittlichen dB-Feldwerte.

Beispiel: Die erste von der Abbildung 38 entnommene Grafik zeigt, dass das Gesichtsfeld des Patienten die größte Anzahl der vom Patienten nicht gesehenen Punkte („X“) enthält. Im Feld gibt es keine 0dB- und 3dB-Werte, aber es gibt Punkte mit Werten zwischen 3dB und 24dB. Ein durchschnittlicher Wert für das Feld liegt bei 6dB. Die dritte Grafik enthält eine geringe Anzahl von Punkten, die vom Patienten nicht gesehen werden. Die meisten dieser Werte liegen zwischen 6dB und 21dB, was für das Feld einen Durchschnitt von 15dB ergibt.

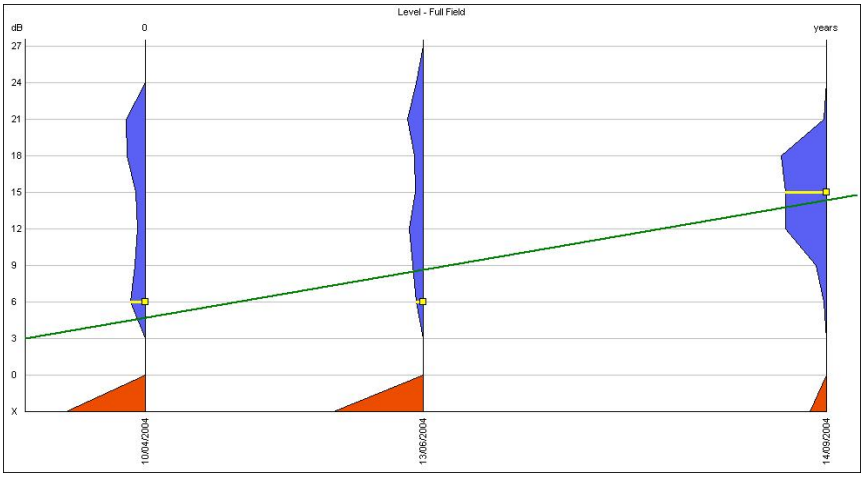


Abbildung 38. Regressionspräsentation - dB-Niveau

Eine grüne über alle Grafiken verlaufende schräge Linie zeigt einen Trend von Durchschnitts-dB-Werten der berücksichtigten Felder. Eine von links nach rechts ansteigende Linie lässt den Schluss zu, dass das Sehvermögen des Patienten im Laufe der Zeit zunahm. Dementsprechend würde eine Linie, die von links nach rechts abfällt, den Schluss zulassen, dass das Sehvermögen des Patienten im Laufe der Zeit abnahm.

Im Falle von Schwellen-Tests werden Ergebnisse in 1dB-Schritten gesammelt. Wenn eine Regression angezeigt wird, werden alle Punkte mit Dezibel-Werten, die sich nicht durch drei teilen lassen, zusammen mit Punkten gruppiert, die sich durch drei teilen lassen. So wird zum Beispiel ein 1dB-Punkt mit allen 0dB-Punkten gruppiert und Punkte mit 2dB- und 4dB-Werten werden mit 3dB-Punkten gruppiert.

18.2. Präsentation: *Hill of Vision and Age Normal* (Gesichtsfeldberg und Altersnorm)

Die Präsentationen ähneln in ihrer Form sehr stark den im vorherigen Kapitel beschriebenen Präsentationen des *„Decibel Level“* (Dezibel-Niveaus). Die Breiten der Grafiken entsprechen jedoch nicht der Anzahl der Punkte mit einem dB-Wert, sondern den berechneten Werten für *„Hill of Vision“* (Gesichtsfeldberg) oder *„Age Normal Deviation“* (Altersnorm-Abweichung). Da die Ergebnisse von *Hill of Vision* (Gesichtsfeldberg) und *Age Normal* (Altersnorm) beide sowohl Minus- als auch

Pluswerte erreichen können, reicht die senkrechte dB-Skala von -25dB bis 5dB. Alle Werte unter -25dB und über 5dB werden als Punkte mit den Werten -25dB und 5dB betrachtet.

Die Abbildung 39 zeigt eine Regressionspräsentation des Gesichtsfeldbergs.

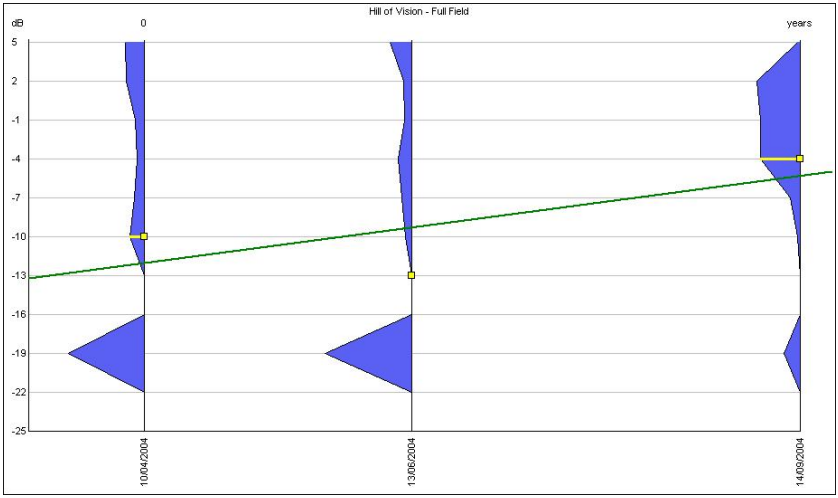


Abbildung 39. Regressionspräsentation - Gesichtsfeldberg

Eine grüne über alle Grafiken verlaufende schräge Linie zeigt einen Trend von Durchschnitts-dB-Werten der berücksichtigten Felder. Eine von links nach rechts ansteigende Linie lässt den Schluss zu, dass das Sehvermögen des Patienten im Laufe der Zeit zunahm. Dementsprechend würde eine Linie, die von links nach rechts abfällt, den Schluss zulassen, dass das Sehvermögen des Patienten im Laufe der Zeit abnahm.

18.3. Präsentation: *Pattern Defect - PD* (Musterstörung)

Die Regressionsgrafik einer Musterstörung besteht aus mehreren Punkten mit verschiedenen Höhen, die auf derselben Zeitachse gezeichnet sind. Jeder Punkt der Grafik präsentiert Musterstörungsparameter einer entsprechenden Untersuchung. Die Höhe eines Punkts hängt von den Musterstörungswerten ab.

Eine blaue waagerechte Linie zeigt mit einer 95%igen Wahrscheinlichkeit das Niveau von Musterstörungsparametern auf. Mit anderen Worten: Weniger als 5% des

Gesichtsfelds (in einer Bevölkerung) weisen einen Musterstörungsparameter auf, der über diesem Niveau liegt.
Um den Trend eines Musterstörungsparameters im Laufe der Zeit zu illustrieren, wird eine grüne schräge Linie zwischen allen Punkten der Grafik gezeichnet. Hinweis: Diese Linie wird so nah wie möglich an allen Punkten der Grafik gezeichnet, so dass ein Trend mit der höchstmöglichen Zuverlässigkeit angezeigt werden kann. Der Neigungswinkel der Trendlinie wird zur Berechnung der durchschnittlichen Musterstörungsänderungen in dB pro Jahr verwendet.

Wenn lokale Störungen vorhanden sind, die sich im Laufe der Zeit nicht verändern, verläuft die Trendlinie parallel zur Zeitachse. Wenn die Störungen im Laufe der Zeit zunehmen, zeigt die Trendlinie von links nach rechts nach oben.

18.4. Präsentation: *Average Defect - AD (d*urchschnittliche Störung)

Die Parameter einer *Average defect - AD* (durchschnittlichen Störung) können sowohl Minus- als auch Pluswerte erreichen. Die Minuswerte entsprechen einem globalen Verlust der Sensivität in Bezug auf ein normales Feld. Die Pluswerte zeigen auf, dass die Sensivität besser als erwartet ist. Die AD-Parameter können durch globale Störungen ansteigen oder abnehmen. Lokale Störungen beeinflussen die AD-Parameter jedoch nicht.

Die AD-Regressionsgrafik besteht aus einer Anzahl von Punkten mit verschiedenen Höhen, die entlang der Zeitachse gezeichnet ist. Jeder Punkt der Grafik repräsentiert AD-Parameter einer entsprechenden Untersuchung. Die Höhe eines Punkts hängt von den Werten der durchschnittlichen Störung ab. Wenn eine Linie parallel zur Zeitachse verläuft, verändert sich das globale Profil eines Gesichtsfeldbergs im Laufe der Zeit nicht. Hinweis: Die AD-Grafik wird durch lokale Störungen nicht beeinflusst. Wenn eine Trendlinie von links nach rechts ansteigt, verbessert sich das Sehvermögen des Patienten im Laufe der Zeit. Andernfalls verschlechtert sich das Sehvermögen des Patienten.

19. TEST EDITIEREN

Diese Funktion ermöglicht die Definition eines anwendungsspezifischen Testfelds. Dies ist besonders angenehm in Fällen, in denen nur ein Teil des Gesichtsfelds des Patienten untersucht werden soll - so zum Beispiel der Teil mit dem Verlust des Gesichtsfelds, der während früherer Untersuchungen beobachtet wurde. Die Verwendung eines anwendungsspezifischen Testfelds kann sowohl die Unannehmlichkeiten des Patienten als auch die Untersuchungszeit reduzieren.

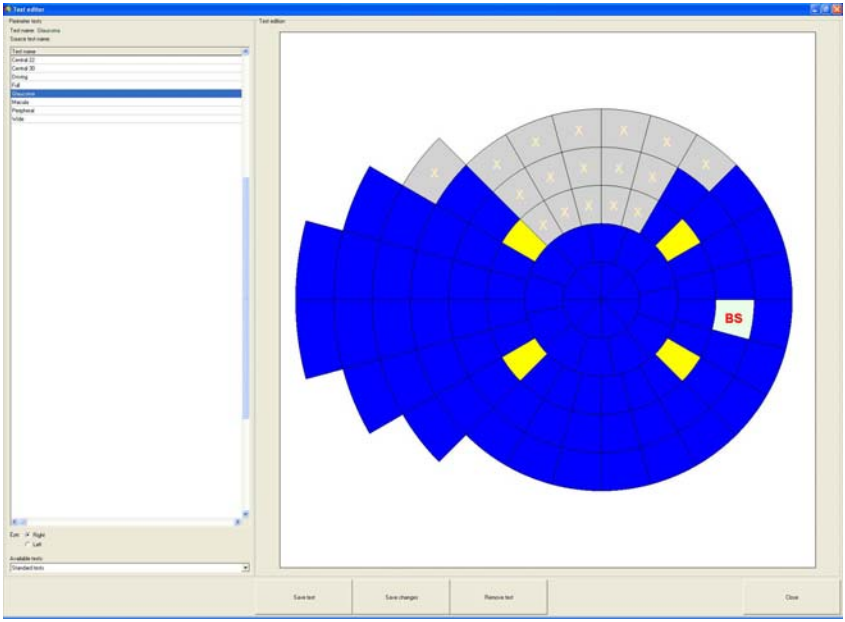


Abbildung 40. Editieren eines Testfelds

Vor Beginn der Editierung sollte das Auge (links oder rechts) und der Testfeldname, der als Muster verwendet wird, ausgesucht werden. Standardmäßig stehen die folgenden Testfelder zur Verfügung:

- *Central 22°* (Zentral 22˚)
- *Central 30°* (Zentral 30˚)
- *„Driving“*
- *Full* (Vollständig)
- *Glaucoma* (Glaukom)

- *Macula* (Makula)
- *Peripheral* (Peripher)
- *Wide (Pupillenweite)*

Die Auswahl erfolgt über das Anklicken des entsprechenden Testfeld-Namens in der Tabelle. Durch die Verwendung eines Filters können folgende Funktionen verfügbar gemacht werden:

- Nur Standardtests
- Nur anwender-definierte Tests
- Sowohl Standard- als auch anwender-definierte Tests

Standardmäßig ist der Filter auf *„Standard“* eingestellt.

Sobald Auge und Testart ausgewählt sind, können Sie mit dem Test-Editieren beginnen. Blaue Sektoren auf der Abbildung, die das Gesichtsfeld repräsentieren, werden als für den Test ausgewählt behandelt. Klicken Sie bitte mit der linken Maustaste auf eine Region, um sie abzuwählen. Danach wird es mit grauer Farbe gefüllt und es erscheint das Symbol „X“. Um eine größere Anzahl von Sektoren zu wählen beziehungsweise abzuwählen, bewegen Sie den Maus-Cursor bitte einfach über die entsprechenden Sektoren während Sie die linke Maustaste gedrückt halten. Beachten Sie bitte, dass vier gelbe Eichpunkte nicht abgewählt werden können.

Nach Abschluss des Editierens können die Testfelder in einer Datenbank gespeichert werden. Klicken Sie dazu bitte auf die Taste *„Save Test“* (Test speichern). Danach werden Sie vom Programm aufgefordert, für das definierte Testfeld einen Namen einzugeben. Für die Anwendung während des Tests steht dann ein neues Testfeld zur Verfügung (Option *„New Exam“* (neue Untersuchung)).

Bei der Editierung sogenannter Anwender-Tests können alle Änderungen unter der Option *„Save Changes“* (Änderungen speichern) gespeichert werden.

HINWEIS!

Die Optionen *„Save Changes“* (Änderungen speichern) und *„Delete“* (Löschen) können nicht zur Modifizierung oder zum Löschen von Standard-Tests angewandt werden. Der Name eines neuen Tests sollte sich von einem bereits existierenden Test unterscheiden.

20. DATEN-EXPORT/-IMPORT

Ausgewählte Daten (Patienten- und/oder Untersuchungsdaten) können aus der AP-1000-Datenbank in eine externe Datei exportiert werden, um zum Beispiel Daten zwischen AP-1000-Systemen auszutauschen, die an verschiedenen Orten eingesetzt werden. Eine solche externe Datei kann aber auch dem Patienten mitgegeben werden, der dann die Untersuchungsergebnisse einem anderen Arzt zeigen kann, der mit der AP-1000-Software arbeitet. Diese Export-Option steht auf dem Hauptbildschirm zur Verfügung.

Um einen Daten-Export ausführen zu können, wählen Sie bitte die entsprechenden Datensätze aus der Patienten- und/oder Untersuchungstabelle und klicken Sie auf die Taste *„Export“*. Wenn Sie mehr als einen Datensatz auswählen wollen, drücken Sie während der Auswahl bitte gleichzeitig auf die Taste CTRL.

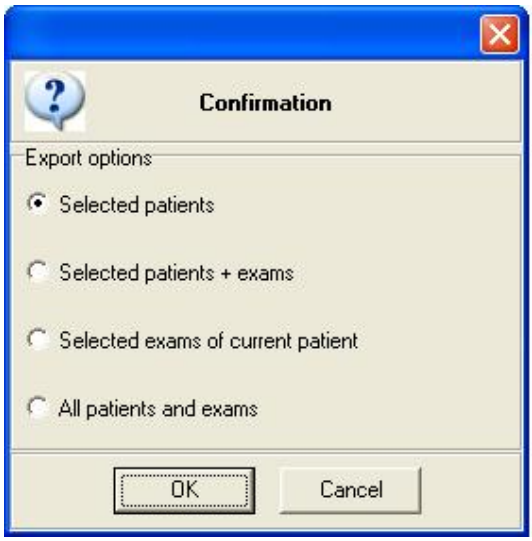


Abbildung 41. Datenexport-Optionen

Es ist möglich, die folgenden Datenexport-Optionen auszuführen:

- Exportieren von Daten ausgewählter Patienten
- Exportieren von Daten ausgewählter Patienten und all ihrer Untersuchungen

- Exportieren von Daten ausgewählter Untersuchungen eines Patienten

Die Daten werden in eine Datei mit der Endung „*.VEX*“ exportiert. Nur solche Dateien können von der AP-1000-Software gelesen werden.

Klicken Sie zur Ausführung eines Daten-Imports bitte auf die Taste „*Import*“ auf dem Hauptbildschirm und wählen Sie eine Datei mit der Endung „*.VEX*“ aus. Wenn ein Ergebnis importiert wird, das sich bereits in der Datenbank befindet, wird es nach Abschluss des Daten-Imports als ein zweiter identischer Datensatz angezeigt.

Wenn die Daten eines Patienten in eine Datenbank importiert werden, die diesen Patienten bereits enthalten, werden dessen Untersuchungsergebnisse den bereits existierenden Datensätzen hinzugefügt. Die AP-1000-Software wird in einem solchen Fall keinen neuen Patienten-Datensatz erstellen.

21. PARAMETER UND PRÄSENTATION VON ERGEBNISSEN

In diesem Kapitel werden die Methoden erklärt, die zur Berechnung aller Feld-Parameter verwendet werden. Gleichzeitig wird ein Überblick darüber erstellt, wie Untersuchungsergebnisse auf dem Bildschirm präsentiert und auf einem Drucker ausgedruckt werden können. Die in diesem Kapitel gesammelten Informationen sollten Ihnen bei der Analyse der erzielten Ergebnisse helfen.

21.1. Map *Decibel level* (Dezibel-Niveau)

Eine Dezibelniveau-Map ist eine klassische Präsentation der Untersuchungsergebnisse. Jeder Punkt eines getesteten Felds wird mit einem entsprechenden Wert markiert, der während des Tests gemessen wird. Die Dezibelniveau-Map bezieht sich auf die Sensivität der Netzhaut. Je größer der dB-Wert ist, um so besser ist die Sensivität der Netzhaut. Eine Dezibelniveau-Map kann Werte im Bereich zwischen 0 und 45dB enthalten und in den folgenden Formaten gezeichnet werden: numerisch, graue Skala, Farbskala, Musterskala und 3D-Grafik.

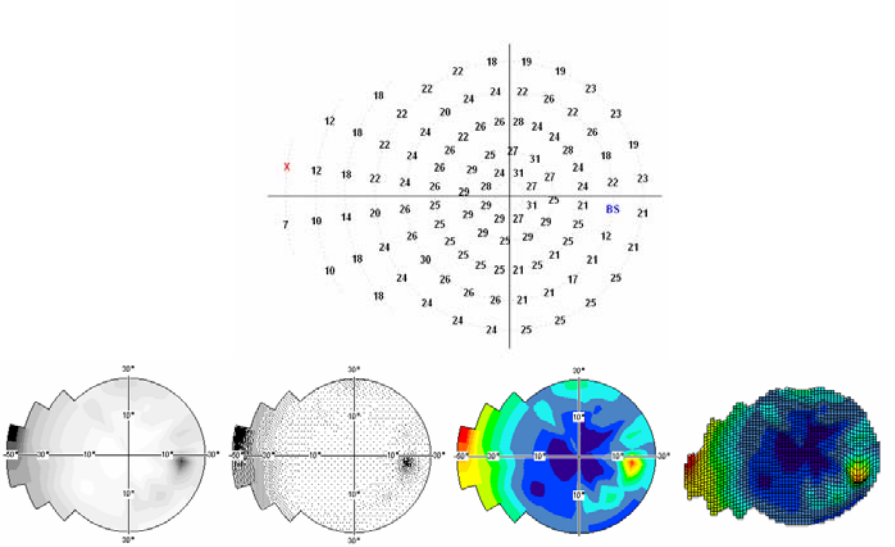


Abbildung 42. Für eine Dezibelniveau-Map zur Verfügung stehende Formate (numerisch - oben, graue Skala, Farbskala, Musterskala, 3D-Grafik).

Im Fall numerischen Präsentation werden alle vom Patienten nicht gesehenen Punkte als „X“ markiert. Die Markierung „BS“ hingegen zeigt die Position des

blinden Flecks an. Werte in schwarzer Farbe repräsentieren die Sensivität der Netzhaut in den entsprechenden Positionen. Im Fall der Strategien *Constant* und *Bi-Driving* wird der für den Test angewandte dB-Wert im linken unteren Teil der Map angezeigt.

Im Fall von grafischen Präsentationen werden die folgenden Skalen zur Anzeige einer Map verwendet:

DB-Niveaus	Skalen		
	Muster	Grau	Muster
X			
0			
3			
6			
9			
12			
15			
18			
21			
24			
27			
> 27			

Tabelle Nr. 3 Grafische Darstellung von dB-Werten

21.2. Map *Hill of Vision* (Gesichtsfeldberg)

Eine Map Gesichtsfeldberg ist eine Map, die die Unterschiede zwischen dem theoretischen und dem berechneten Gesichtsfeldberg enthält. Eine theoretischer Gesichtsfeldberg wird auf der Basis der zwei folgenden Parameter berechnet: *„3 deg. Level“* (3-Grad-Niveau) und *„Slope“* (Neigung).

Im Fall der Strategie *Screening* (Rasterung) wird davon ausgegangen, dass der Gesichtsfeldberg dem *3 deg. Level* (3-Grad-Niveau) entspricht. Die *Slope (Neigung)* des Gesichtsfeldbergs wird dann mit 3 dB angenommen. Wenn ein theoretisches *3 deg. Level* (3-Grad-Niveau) = N dB ist, dann entspricht das Profil des Gesichtsfeldbergs für die folgenden Ringe der folgenden Auflistung:

Ring	Theoretischer Wert des Gesichtsfeldbergs
1˚	N
3˚	N
6˚	N
10˚	N-3
22˚	N-6
30˚	N-9
40˚	N-12
50˚	N-15

Tabelle Nr. 4. Theoretische Berechnung des Gesichtsfeldbergs - Rasterung

Im Fall von Schwellen-Strategien (*Threshold*/Schwelle und *Fast Threshold*/schnelle Schwelle) wird der Gesichtsfeldberg mit einem *3 deg. Level* (3-Grad-Niveau) angenommen. Der Parameter *Slope* (Neigung) wird jedoch aus den erzielten Ergebnissen berechnet. Deshalb kann die Neigung für die folgenden Ringe unterschiedlich sein. Wenn *Slope* (Neigung) = Z und *3 deg. Level* (3-Grad-Niveau) = N ist, entspricht ein theoretisches Profil des Gesichtsfeldbergs der folgenden Auflistung:

Ring	Theoretischer Wert des Gesichtsfeldbergs
1˚	N
3˚	N
6˚	N
10˚	N – Z
22˚	N – (Z * 2)
30˚	N – (Z * 3)
40˚	N – (Z * 4)
50˚	N – (Z * 5)

Tabelle Nr. 5. Theoretische Berechnung des Gesichtsfeldbergs - Schwelle

Die wahren Gesichtsfeldberg-Werte werden dann von den theoretischen Werten abgezogen. Das Ergebnis wird als eine Map der Unterschiede präsentiert, wie sie in der Abbildung 43 dargestellt ist.

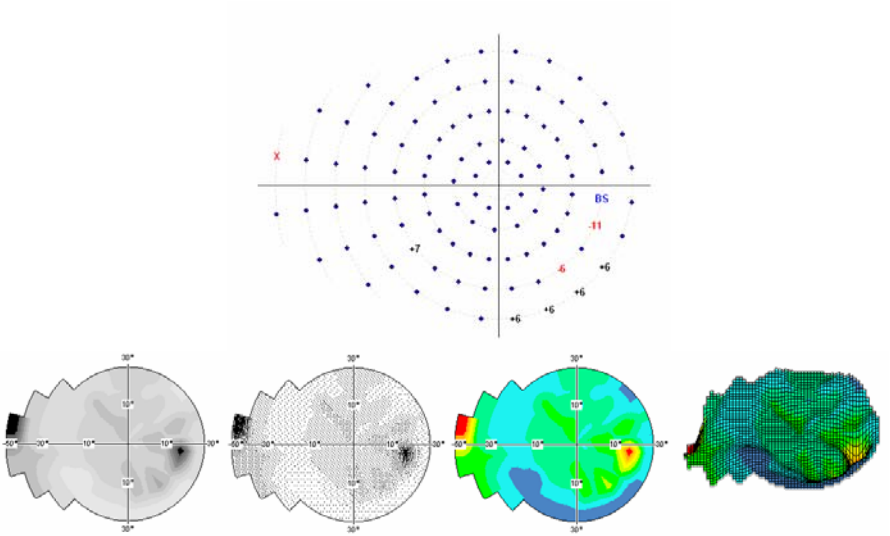


Abbildung 43. Für Maps des Gesichtsfeldbergs zur Verfügung stehende Formate (numerisch, graue Skala, Farbskala, Musterskala, 3D-Grafik).

Im Fall von grafischen Darstellungen werden die folgenden Skalen zur Anzeige einer Map verwendet:

Differenz in dB	Skalen		
	Muster	Grau	Muster
< -21dB			
-18 dB			
-15 dB			
-12 dB			
-9 dB			
-6 dB			
-3 dB			
0 dB			
+3 dB			
+6 dB			
>+6 dB			

Tabelle Nr. 6. Grafische Darstellung von Gesichtsfeldberg-Werten

21.3. Map *Hill of Vision Probability* (Gesichtsfeldberg-Wahrscheinlichkeit)

Eine Map *„Hill of Vision Probability“* (Gesichtsfeldberg-Wahrscheinlichkeit) zeigt die Wahrscheinlichkeit von Störungen des Gesichtsfeldbergs für jeden einzelnen Punkt eines Feldes. Die Wahrscheinlichkeiten werden aus den Differenzen zwischen dem theoretischen und dem berechneten Gesichtsfeldberg berechnet. Je niedriger die Wahrscheinlichkeit ist, um so größer ist die Störung im Gesichtsfeld.

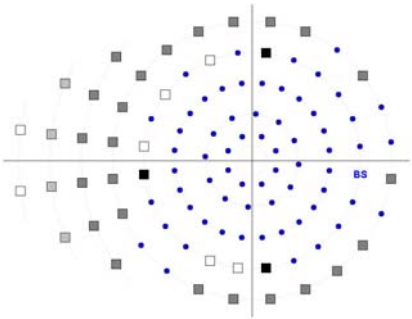


Abbildung 44. Map Gesichtsfeldberg-Wahrscheinlichkeit

Die Bereiche der Gesichtsfeldberg-Wahrscheinlichkeit werden wie folgt angenommen:

Symbol	Differenz zwischen dem berechneten und dem theoretischen Gesichtsfeldberg	Beschreibung
●	< -6 , N)	Keine Störung.
□ **< 5 %**	< -9 , -6)	Wert kommt bei weniger als 5% der Bevölkerung vor. Kleine Störung möglich.
■ **< 2.5 %**	< -12 , -9)	Wert kommt bei weniger als 2,5% der Bevölkerung vor. Mittelschwere Störung.
■ **< 0.5 %**	< -15 , -12)	Wert kommt bei weniger als 0,5% der Bevölkerung vor. Schwere Störung.
■ **< 0.1 %**	(-N , -15)	Wert kommt bei weniger als 0,1% der Bevölkerung vor. Sehr schwere Störung.

Tabelle Nr. 7. Differenzen zwischen dem berechneten und dem theoretischen Gesichtsfeldberg und deren grafischen Darstellungen

21.4. Map *Age Normal* (Altersnorm)

Eine Map *Age Normal* (Altersnorm) zeigt die Differenzen zwischen den Altersnorm-Werten und den im Test erzielten Werten. Deshalb wird die Map *Age Normal* (Altersnorm) als Differenz zwischen der theoretischen dB-Niveau-Map und der gemessenen Map angesehen.

Eine Map *Age Normal* (Altersnorm) kann in den folgenden Formaten gezeichnet werden: numerisch, graue Skala, Farbskala, Musterskala und 3D-Grafik.

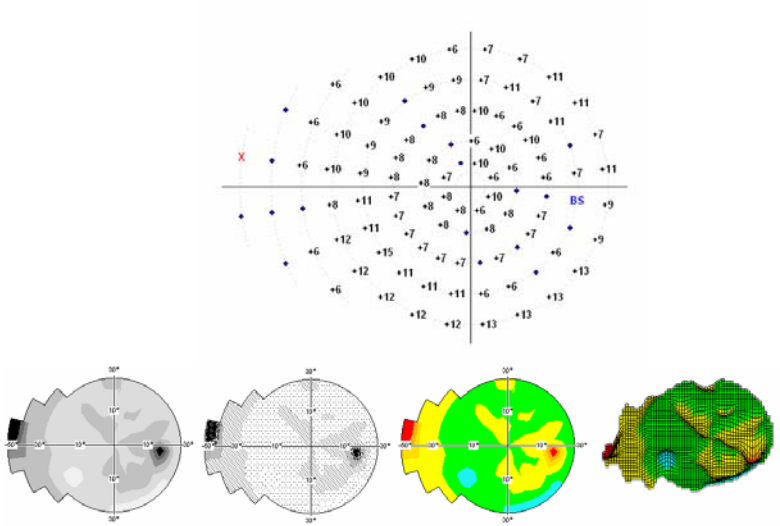


Abbildung 45. Für eine Map *Age Normal* (Altersnorm) zur Verfügung stehende Formate (numerisch, graue Skala, Farbskala, Musterskala, 3D-Grafik).

Im Fall einer numerischen Anzeige wird die folgende Kennzeichnung verwandt:

Symbol	Beschreibung
●	Die Differenz zwischen dem dB-Niveau und dem theoretischen Altersnorm-Wert ist nicht größer als ±6dB
-N	Punkte mit Störungen (die Differenz N ist größer als –6dB)
+N	Punkte, auf denen die Netzhaut-Sensivität besser als erwartet ist (die Differenz ist größer als +6dB)
X	Vom Patienten nicht gesehene Punkte
BS	Blinder Fleck

Tabelle Nr. 8. Numerische Altersnorm-Map - Kennzeichnung.

Die Skalen der grafischen Maps *Age Normal* (Altersnorm) verfügen über weniger Niveau-Zahlen als im Fall von dB-Niveau-Maps oder Gesichtsfeldberg-Maps. Die folgenden Skalen werden zur Anzeige einer Map verwandt:

Differenz in dB	Skalen		
	Muster	Grau	Muster
≤ -18dB			
-12 dB			
-6 dB			
0 dB			
+6 dB			
+12 dB			
>+12 dB			

Tabelle Nr. 9. Grafische Darstellung von Altersnorm-Werten

Beachten Sie bitte, dass eine bestimmte Anzahl verschiedener Werte als dasselbe Grau-, Muster- oder Farbniveau dargestellt wird. So enthält zum Beispiel der linke Teil der Map in der Abbildung 45 die Werte **-12 dB** und **-15 dB**. In den grafischen Maps werden die Regionen **-12 dB** und **-15 dB** unter Verwendung derselben Farbe markiert, wie sie für alle Werte im Bereich von -17dB bis -12dB eingestellt ist.

21.5. Map *Age Normal Probability* (Altersnorm-Wahrscheinlichkeit)

Die Map *Age Normal Probability* (Altersnorm-Wahrscheinlichkeit) zeigt die Wahrscheinlichkeit einer Störung für jeden einzelnen Punkt des Felds. Die Wahrscheinlichkeiten werden aus den Unterschieden zwischen den theoretischen und den berechneten Altersnorm-Werten berechnet. Je niedriger die Wahrscheinlichkeit ist, um so größer ist die Störung im Gesichtsfeld.

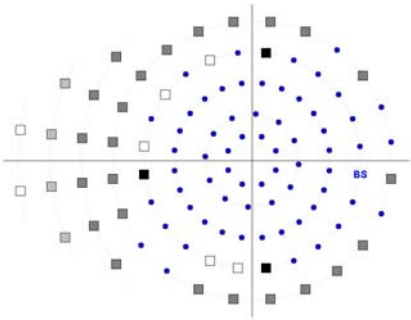


Abbildung 46. Map Altersnorm-Wahrscheinlichkeit

Die Bereich der *Age Normal Probability* (Altersnorm-Wahrscheinlichkeit) werden wie folgt angenommen:

Symbol	Bereich der Altersnorm-Abweichung	Beschreibung
●	< -6 , N)	Punkt ohne Störung
□ **< 5 %**	< -9 , -6)	Der Wert erscheint in weniger als 5% der Bevölkerung. Eine geringe Störung ist möglich.
■ **< 2.5 %**	< -12 , -9)	Der Wert erscheint in weniger als 2,5% der Bevölkerung. Mittelschwere Störung
■ **< 0.5 %**	< -15 , -12)	Der Wert erscheint in weniger als 0,5% der Bevölkerung. Schwere Störung
■ **< 0.1 %**	(-N , -15)	Der Wert erscheint in weniger als 0,1% der Bevölkerung. Sehr schwere Störung

Tabelle Nr. 10. Bereiche der A*ltersnorm*-Abweichung und deren grafische Darstellungen

21.6. Map *ABS* (absolute Map)

Eine *ABS-Map* (absolute Map) wird durch die Teilung aller Werte aus einer Niveau-dB-Map durch drei erzielt, wodurch sich die Dynamik der Präsentation erhöht. Die hohen Werte verschwinden und die lokalen Veränderungen werden herausgestellt. Deshalb lässt sich eine *ABS-Map* (absolute Map) auch leicht analysieren.

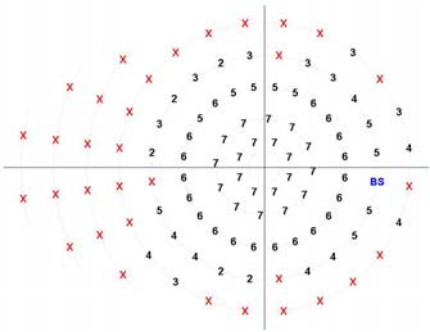


Abbildung 47. ABS-Darstellung

Eine *ABS-Map* (absolute Map) kann nur im numerischen Format präsentiert werden.

21.7. Map *Normalized ABS* (normalisiertes ABS)

Die Map *Normalized ABS* (normalisiertes ABS) wird durch Subtraktion des *Nullniveau*-Werts von allen Werten erzielt, die eine Map *Decibel level* (Dezibel-Niveau) ergeben.

ABS norm. = ABS – Null

Die Minuswerte zeigen die Punkte mit erhöhter Sensivität auf und werden in roter Farbe gezeichnet. Deshalb sind alle lokalen Veränderungen besser lesbar.

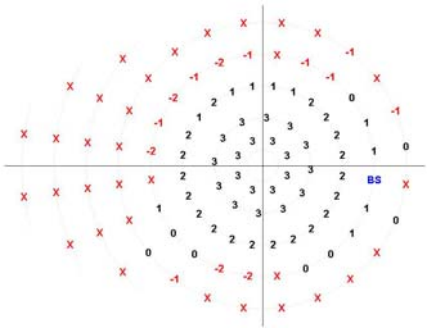


Abbildung 48. Map *Normalized ABS* (normalisiertes ABS)

Eine Map *Normalized ABS* (normalisiertes ABS) kann nur im numerischen Format dargestellt werden.

21.8. *Defect Graph - Bebi-Graph* (Störungsgrafik)

Eine *Defect Graph* (Störungsgrafik) illustriert die zusammengefassten Störungen eines Untersuchungsergebnisses. Die Grafik wird auf der Basis der Werte der *Age Normal deviation* (Altersnorm-Abweichungen) erzielt. Dabei stellt die senkrechte Achse die Werte der Altersnorm-Abweichungen dar. Alle getesteten Punkte werden in abnehmender Reihenfolge entlang der waagerechten Achse platziert, so dass Punkte mit einer hohen Sensivität links und Punkte mit einer niedrigen Sensivität rechts platziert sind.

Wenn die Sensivität eines Auges abnimmt (zum Beispiel bei einem Katarakt) verläuft eine Störungskurve flacher. Die lokalen Veränderungen des Gesichtsfelds lassen eine Störungskurve in ihrem rechten Teil dann flacher verlaufen. Je stärker die Störungen sind, um so stärker ist das Profil einer Krümmung. Wenn die lokale Sensivität jedoch besser als erwartet ist, steigt eine Störungskurve in ihrem linken Teil an.

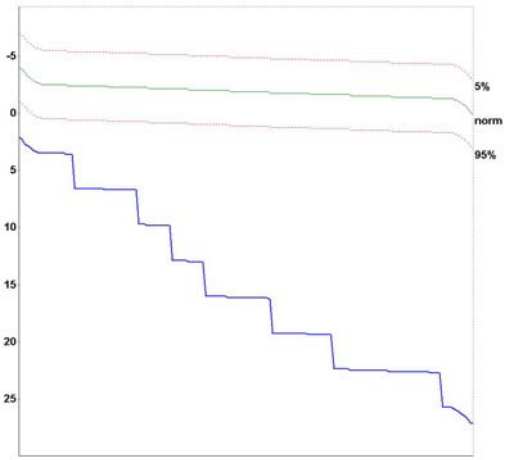


Abbildung 49. *Defect curve* (Störungskurve)

Alle Punkte innerhalb der Norm werden mit blauer Farbe markiert, während Punkte oberhalb der Norm mit grüner Farbe und unterhalb der Norm mit roter Farbe markiert werden.

21.9. *Lost fixation* (Fixationsverlust)

Der Parameter *Lost Fixation* (Fixationsverlust) kann unter Verwendung von zwei unterschiedlichen Methoden gemessen werden: der Heijl-Krakau Methode (die auf einer Stimulation des blinden Flecks basiert) oder der digitalen Fixationsmethode (der Online-Augenverfolgung). Die Heijl-Krakau Methode stimuliert den blinden Fleck mit einem bestimmten Intervall zwischen den normalen Testzyklen. Die digitale Fixationsmethode hingegen misst die Bewegungen des Auges online. Deshalb erhalten Sie Informationen über die Fixation, wenn jeder einzelne Punkt getestet ist. Die Parameter der *Lost Fixation* (Fixationsverlust) haben die folgende Form:

Fixationsverlust: 12/33 = 20 % Durchschnitt

Die erste Zahl zeigt die Anzahl der gesehenen Stimuli auf, die nicht gesehen werden sollten. Die zweite Zahl zeigt die Anzahl der Versuche auf. Im Fall des oben präsentierten Beispiels wurde die Fixation 33 Mal getestet und das Programm erkannte den Verlust der Fixation zwölf Mal. Die endgültigen Ergebnisse werden als Prozentsatz mit einer zusätzlichen Beschreibung präsentiert. Dabei sind die folgenden Beschreibungen möglich:

0% bis 10%	Sehr gut
11% bis 15%	Gut
16% bis 20%	Durchschnittlich
21% bis 25%	Schlecht
26% bis 100%	Sehr schlecht

Tabelle Nr. 11. *Lost fixation* (Fixationsverlust) - mögliche Beschreibungen.

21.10. *False Positive Error* (falsch-positiver Fehler)

False positive errors (falsch-positive Fehler) informieren über die Reaktionen des Patienten auf Stimuli, die nicht gesehen werden sollten. Das Perimeter-Programm führt manchmal während des Testens Leerlauf-Zyklen (ohne die Präsentation von Stimuli) durch, um die Möglichkeit positiver Reaktionen vom Patienten zu kontrol-

lieren. Die am häufigsten vorkommenden Gründe des Erscheinens falsch-positiver Fehler sind: der Patient drückt die Taste rhythmisch oder der Patient versteht das Prinzip der Untersuchung nicht. Um das Risiko zu minimieren, dass ein solcher Fehler vorkommt, empfiehlt sich die Erhöhung des Parameters *„Fluctuation Time“* (Fluktuationszeit). Die Stimuli werden dann mit einer größeren Zufallsfrequenz präsentiert. Ein *False positive error* (falsch-positiver Fehler) hat die folgende Form:

Falsch +: 12/33 = 20% Durchschnitt

Die erste Zahl zeigt die Anzahl der gesehenen Stimuli auf, die nicht gesehen werden sollten. Die zweite Zahl zeigt die Anzahl der Versuche auf. Im Fall des oben präsentierten Beispiels wurde der falsch-positive Fehler 33 Mal getestet und das Programm erkannte ihn zwölf Mal. Die endgültigen Ergebnisse werden als Prozentsatz mit einer zusätzlichen Beschreibung präsentiert. Die Beschreibungen entsprechen denen der Parameter für den Fixationsverlust. Der *False positive error* (falsch-positiver Fehler) sollte unter 15% liegen.

21.11. *False Negative Error* (falsch-negativer Fehler)

False negative errors (falsch-negative Fehler) erscheinen, wenn vom Patienten keine Reaktion erfolgt, obwohl eine Reaktion erwartet wird (es sollte ein Testpunkt gesehen werden). *False negative errors* (falsch-negative Fehler) werden in Punkten getestet, die bereits erfolgreich getestet wurden. Die Stimuli werden dann auf einem Niveau präsentiert, das 6dB heller ist als die gemessenen dB-Werte in diesen Punkten.

Die am häufigsten vorkommenden Gründe für das Auftreten von *False negative errors* (falsch-negativen Fehlern) sind: Der Patient ist bereits müde oder der Patient versteht das Prinzip der Untersuchung nicht. Ein *False negative error* (falsch-negativer Fehler) hat die folgende Form:

Falsch -: 12/33 = 20 % Durchschnitt

Die erste Zahl zeigt die Anzahl der nicht gezeigten Stimuli auf, die gesehen sollten. Die zweite Zahl zeigt die Anzahl der Versuche auf. Die endgültigen Ergebnisse werden als Prozentsatz mit zusätzlicher Beschreibung präsentiert. Die Beschreibungen entsprechen denen der Parameter für den Fixationsverlust. Der *False negative error* (falsch-negativer Fehler) sollte unter 15% liegen.

21.12. *Fluctuation* (Fluktuation)

Der Parameter *Fluctuation* (Fluktuation) beschreibt die Variabilität von Untersuchungsergebnissen. Die Kontrolle der Fluktuation wird durch zusätzliches Testen von vier Punkten durchgeführt, die bereits getestet wurden und deren dB-Werte bekannt sind. Dabei wird ein Punkt von jedem Quadranten ausgewählt, der sich innerhalb der Ringe bis zu 22° befindet. Ein Fluktuationstest beginnt, wenn alle Punkte innerhalb der Ringe bis zu 22° bereits getestet sind. Ein Fluktuationswert liegt proportional zur Differenz zwischen dem während eines normalen Tests gemessenen dB-Werts und dem während eines zusätzlichen Fluktuationstests gemessenen Werts. Die Fluktuationsparameter haben die folgende Form:

Fluktuation: -0,75dB(+2, -2, **X**, 3)

Die erste Zahl stellt den in dB angegebenen Fluktuationswert dar. Dieser Parameter kann sowohl Minus- als auch Pluswerte erreichen. Wenn die Ergebnisse eines normalen Tests besser als die eines Fluktuationstests waren, wird der Durchschnitt als Pluswert ausgewiesen. Andernfalls wird er als Minuswert ausgewiesen. Die vier Zahlen stellen die Fluktuationen der entsprechenden Punkte dar. Wenn die Fluktuation in einem bestimmten Quadranten nicht getestet werden konnte, wird sie statt der Anzeige eines numerischen Werts mit „-“ markiert. Wenn ein vom Programm zum Testen der Fluktuation ausgewählter Punkt von einem Patienten nicht gesehen werden konnte, wird er als „X“ markiert.

HINWEIS! Die Fluktuation kann nur mit den Schwellen-Strategien *Threshold* (Schwelle) und *Fast threshold* (schnelle Schwelle) getestet werden.

Im Fall eines normalen Tests sollte die Fluktuation nicht über ±3 dB liegen.

21.13. *Tested - Number of Tested Points* (Getestet - Anzahl der getesteten Punkte)

Dieser Parameter gibt die Anzahl der präsentierten Stimuli und die Gesamtzahl der getesteten Punkte an. Er hat die folgende Form:

Getestet: 420/164

Bei der ersten Zahl handelt es sich um die Anzahl der präsentierten Stimuli. Es werden weder falsch-positive Stimuli noch mit Fixation getestete Stimuli gezählt. Falsch-negative Stimuli und Stimuli, die zum Testen der Fluktuation verwendet werden, werden zur Anzahl der präsentierten Stimuli addiert. Die zweite Zahl zeigt

die Gesamtzahl der getesteten Punkte im Feld an. Punkte des blinden Flecks werden zu dieser Zahl nicht hinzuaddiert.

21.14. *3 deg. Level* (3-Grad-Niveau)

Die Parameter des *3 deg. Levels* (3-Grad-Niveaus) werden aus den dB-Werten der getesteten Punkte, die sich innerhalb der 1°- und 3°-Ringe befinden, berechnet. Der Punkt innerhalb des höchsten dB-Werts wird als Referenz ausgewählt. Dann wird aus allen Punkten, die nicht stärker als 6dB vom Referenzpunkt abweichen, ein Durchschnitt berechnet. Der erzielte Durchschnitt kann als Sensivität des Gesichtsfeldbergs betrachtet werden. Wenn die Parameter des *3 deg. Levels* (3-Grad-Niveaus) nicht berechnet werden können, werden sie aufgrund der Altersnorm-Werte angenommen und mit „*“ markiert. Wenn zum Beispiel ein Patient im Zentrum keinen Punkt erkennen kann (also alle angenommenen Punkte zur Berechnung des *3 deg. Levels* (3-Grad-Niveaus) „X“ sind) wird das *3 deg. Level* (3-Grad-Niveau) als 0dB* angezeigt.

21.15. *Slope - Theoretical Slope of a Hill of Vision* (Neigung - theoretische Neigung eines Gesichtsfeldbergs)

Dieser Parameter entspricht der erwarteten Neigung eines Gesichtsfeldbergs. Die Neigung wird in Dezibel je 10° angegeben.

Für die Rasterungsstrategien wird der Neigungsparameter als 3,0 dB/10° angenommen.

Die Neigungsparameter werden für die Schwellen-Strategien *Threshold* (Schwelle) und *Fast threshold* (schnelle Schwelle) entsprechend dem folgenden Algorithmus berechnet: Es wird der Punkt mit dem höchsten dB-Wert in jedem Ring definiert. Als nächstes werden Durchschnittswerte für jeden Ring von allen Punkten berechnet, die nicht mehr als 6dB vom Maximum abweichen. Schließlich wird eine Anzahl von Durchschnittswerten zur Definition einer virtuellen Linie verwendet, die so nahe wie möglich an allen Durchschnittswerten gezeichnet wird. Deren Neigung entspricht der theoretischen Neigung eines Gesichtsfeldbergs. Die Neigungsparameter sollten sich innerhalb des Bereichs von 1,0dB bis 4,0dB/10° befinden.

Wenn kalkulierte Neigungswerte diese Grenzen überschreiten, wird die Neigung als Grenzwert (1,0 oder 4,5dB/10°) angenommen und mit „*“ also als Neigung: 4,5dB* markiert.

21.16. *Zero Level* (Null-Niveau)

Die Parameter des *Zero level* (Null-Niveaus) stellen die am häufigsten vorkommenden dB-Werte im Feld dar.

21.17. *Average* (Durchschnitt)

Der Parameter *Average* (Durchschnitt) wird in dB angegeben und aus allen Punkten eines getesteten Felds berechnet. Alle von einem Patienten nicht gesehenen Punkte („X“) weisen einen virtuellen Wert -1dB auf, der zur Berechnung des Durchschnitts verwendet wird.

21.18. *Pattern Defect - PD* (Musterstörung)

Die Parameter der *Pattern defect - PD* (Muster-Störung) werden aus einem erwarteten Gesichtsfeldberg erzielt. Zuerst werden die Standard-Abweichungen für Werte in jedem Ring berechnet. Sie können als lokale Veränderungen im Gesichtsfeld betrachtet werden. Als nächstes werden die Standard-Abweichungen mit den Gewichtungsfaktoren multipliziert. Dabei weisen die Ringe, die sich entfernt vom Zentrum befinden, kleinere Faktoren als die Ringe im Zentrum auf. Deshalb haben lokale Veränderungen im Zentrum einen stärkeren Einfluss auf die Musterstörungswerte. Die Musterstörung ist also ein Durchschnitt der Standard-Abweichungen, der mit den erwähnten Gewichtungsfaktoren multipliziert wird.

Die Musterstörung kann lediglich positive Werte aufweisen. Die zusätzlichen Beschreibungen, die von den Musterstörungswerten abhängen, werden wie folgt definiert:

PD-Bereich	Beschreibung
< 0 dB , 3 dB >	PD : N dB
(3 dB , 6 dB >	PD : N dB *
(6 dB , 9 dB >	PD : N dB **
(9 dB , N dB)	PD : N dB ***

Tabelle Nr. 12. Zusätzliche Beschreibungen - PD

Hohe Werte der Parameter der *Pattern defect - PD* (Muster-Störung) entsprechen einer großen Anzahl lokaler Veränderungen und Störungen im Gesichtsfeld. Ein glattes Feld ohne Störungen wird einen Musterstörungswert in der Nähe von Null

aufweisen. Eine globale Feldvertiefung oder -höhe beeinflusst den Musterstörungswert jedoch nicht.

21.19. *Average Defect - AD* (durchschnittliche Störung)

Die Parameter der *Average Defect* (durchschnittlichen Störung) stellen einen Durchschnitt dar, der aus den Differenzen zwischen den gemessenen Werten und den Altersnorm-Werten berechnet werden. Es werden nur Punkte zur Berechnung der durchschnittlichen Störung berücksichtigt, die sich innerhalb der Norm des Gesichtsfeldbergs (blaue Punkte auf der Map des Gesichtsfeldbergs) befinden.

Die durchschnittliche Störung kann Plus- oder Minuswerte erreichen. Lokale Veränderungen oder Störungen eines Gesichtsfelds beeinflussen diese Parameter nicht. Dem hingegen haben globale Feldvertiefungen oder -höhen einen großen Einfluss auf die durchschnittliche Störung. Wenn ein Feld vertieft ist, weist die durchschnittliche Störung einen Minuswert auf. Wenn ein Feld erhöht ist, weist die durchschnittliche Störung einen Pluswert auf.

Die zusätzlichen Beschreibungen werden abhängig von den Werten der durchschnittlichen Störung wie folgt definiert:

AD-Bereich	Beschreibung
< -3 dB , 3 dB >	AD : ±N dB
< -6 dB , -3 dB) (3 dB , 6 dB >	AD : ±N dB *
< -9 dB , -6 dB) (6 dB , 9 dB >	AD : ±N dB **
(-N dB , -9 dB) (9 dB , N dB)	AD : ±N dB ***

Tabelle Nr. 13. zusätzliche Beschreibungen - AD.

21.20. *GHT – Glaucoma Region Comparison* (Glaukombereichsvergleich)

Dieser Parameter wird aus dem Vergleich von fünf Zonen aus dem oberen Halbfeld mit identischen spiegelgleichen Zonen erstellt, die sich im unteren Halbfeld befinden. Die Zonen befinden sich an Orten, an denen der Einfluss des Glaukoms mit hoher Wahrscheinlichkeit erkannt werden kann. Diese Zonen decken einen Teil des Felds bis zu 30° vom Zentrum ab. Der 1°-Ring und Punkte in unmittelba-

rer Nähe zum blinden Fleck werden nicht verglichen. Die Abbildung 50 zeigt, wie die Zonen das obere Halbfeld für das rechte und das linke Auge abdecken.

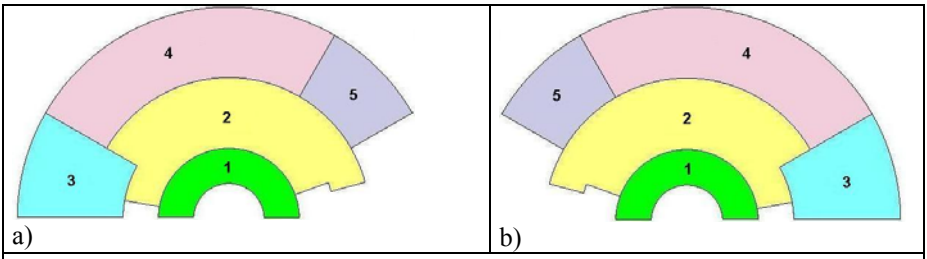


Abbildung 50. GHT – Zonen. Rechtes Auge - a), linkes Auge - b)

Die durchschnittlichen Werte der Spiegelsektoren werden berechnet und miteinander verglichen. Die GHT-Parameter haben die folgende Form:

GHT : +2,-3,0,+1,-3 Störung der verdächtigen Zone

Jeder Wert repräsentiert eine Dezibel-Differenz zwischen den Durchschnittswerten der symmetrischen Zonen. Die erste Zahl bezieht sich auf die Zone 1 und die fünfte Zahl auf die Zone 5. Die Kennzeichnung für GHT-Parameter werden in der folgenden Tabelle aufgelistet:

0	Keine Differenz
+ N	Die Sensivität in der oberen Zone liegt über N dB.
- N	Die Sensivität in der unteren Zone liegt über N dB.

Tabelle Nr. 14 GHT - Beschreibung der Unterschiede zwischen den Zonen

Wenn ein GHT-Parameter nicht berechnet werden kann, wird er nicht angezeigt.

Die zusätzlichen Beschreibungen für GHT-Parameter werden wie folgt definiert:

Beschreibung	**Klassifizierung**
Keine Störungen	Keine Differenzen
Störung der verdächtigen Zone	Differenz in einer Zone > 3dB
Störung der Zone	Differenz >= 6dB in einer Zone oder Differenz > 3dB in zwei oder mehr Zonen
Halbfeld-Vertiefung	Differenz in drei oder mehr Zonen > 3dB

Tabelle Nr. 15. Zusätzliche Beschreibungen für GHT

22. STRATEGIEN

22.1. Strategie *2 Zone*

Die Strategie *2 Zone* ist die schnellste zur Verfügung stehende Strategie. Vor Beginn eines Tests werden die ursprünglichen dB-Niveaus allen Punkten zugeordnet. Diese ursprünglichen Niveaus werden aus der Altersnorm-Referenz entnommen. Das Programm führt keine Eichung der vier gelben Punkte durch. Jeder Punkt des Felds wird nur einmal getestet. Wenn die Reaktion eines Patienten positiv ist, wird der Punkt mit einem „○“ gekennzeichnet. Wenn ein Testpunkt nicht gesehen wurde, erscheint ein „X“.

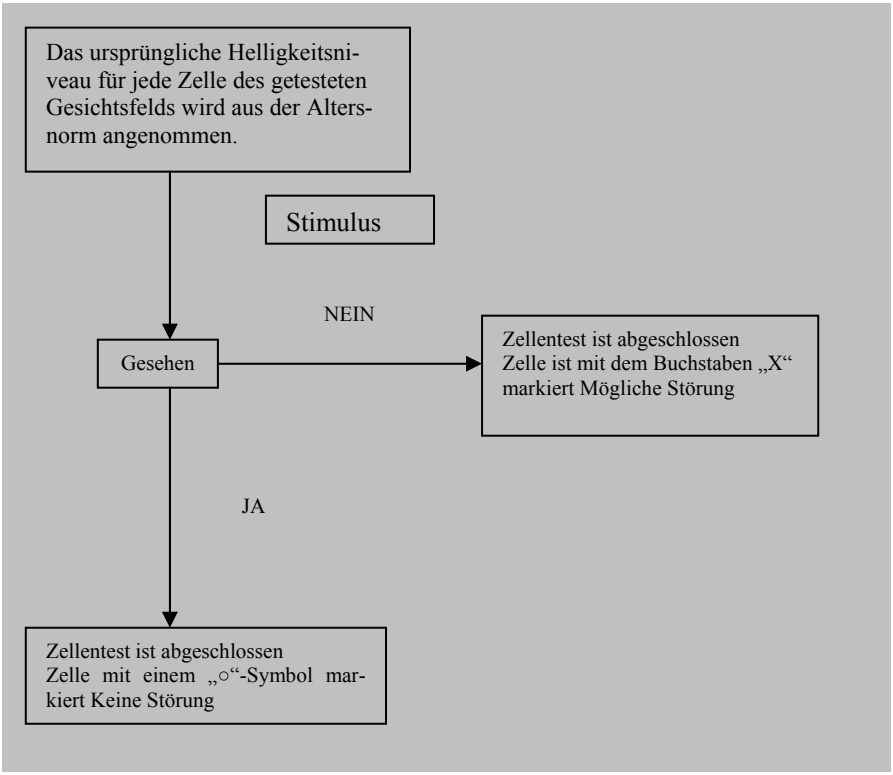

Das ursprüngliche Helligkeitsniveau für jede Zelle des getesteten Gesichtsfelds wird aus der Altersnorm angenommen.
Stimulus
NEIN
Gesehen
Zellentest ist abgeschlossen
Zelle ist mit dem Buchstaben „X“ markiert Mögliche Störung
JA
Zellentest ist abgeschlossen
Zelle mit einem „○“-Symbol markiert Keine Störung

Abbildung 51. Algorithmus der Strategie *2 Zone*

22.2. Strategie *3 Zone*

Die Strategie *3 Zone* ist der Strategie *2 Zone* sehr ähnlich. Vor Beginn eines Tests werden die ursprünglichen dB-Niveaus allen Punkten zugeordnet. Diese ursprünglichen Niveaus werden der Altersnorm-Referenz ernommen. Das Programm führt keine Eichung der vier gelben Punkte durch. Danach werden alle Punkte entsprechend dem folgenden Schema getestet: Ein Punkt wird bei dem ursprünglichen Helligkeitsniveau präsentiert. Wenn die Reaktion eines Patienten positiv ist, wird der Punkt mit einem „○" markiert und der Test ist beendet. Wenn es keine Reaktion gibt, wird der Punkt noch einmal auf dem 0dB-Helligkeitsniveau getestet. Wenn ein solcher Stimulus erkannt wird, wird der Punkt mit „**RD**" (*Relative defect* - relative Störung) markiert. Wenn der Stimulus nicht erkannt wird, erscheint die Markierung „**AD**" (*Absolute defect* - absolute Störung).

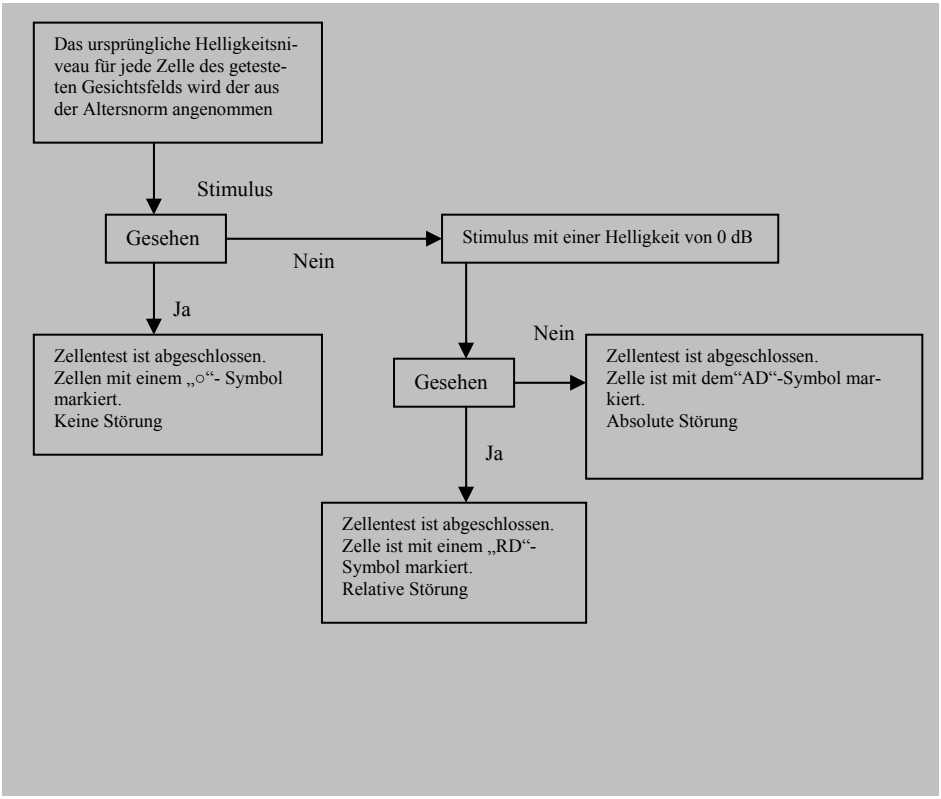


Abbildung 52. Algorithmus der Strategie *3 Zone*

DIESE SEITE IST ABSICHTLICH LEER

22.3. Strategie *Quantify Defect* (Störungen quantifizieren)

Die Strategie *Quantify Defect - QD* (Störungen quantifizieren) ist eine vereinfachte Version der Strategie *Screening* (Rasterung). Vor Beginn eines Tests werden die ursprünglichen dB-Niveaus (wie in den Strategien *2 Zone* und *3 Zone*) allen Punkten zugeordnet. Die ursprünglichen Niveaus werden der Altersnorm-Referenz entnommen. Das Programm führt keine Eichung der vier gelben Punkte durch. Danach werden alle Punkte entsprechend dem folgenden Schema getestet: Ein Punkt wird auf dem ursprünglichen Helligkeitsniveau präsentiert. Wenn die Reaktion eines Patienten positiv ist, wird der Punkt mit „○“ markiert und der Test ist beendet. Andernfalls wird der Punkt mit einer um jeweils 6dB erhöhten Helligkeit so oft getestet, bis eine positive Reaktion erzielt wird. Wenn der Punkt von einem Patienten nicht erkannt wird und deshalb keine Reaktion vorliegt, wird der Punkt mit einem „X“ markiert. Wenn die Reaktion des Patienten auf dem Z-Helligkeitsniveau positiv ist, wird der Punkt zusätzlich mit der Helligkeit Z + 3dB getestet. Wenn die Reaktion auch dann positiv ist, wird das Ergebnis als Z + 3dB gespeichert und der Test dieses Punkts ist danach beendet. Wenn die Reaktion dann jedoch nicht positiv ist, lautet das Ergebnis Z dB und der Test dieses Punkts ist danach ebenfalls beendet.

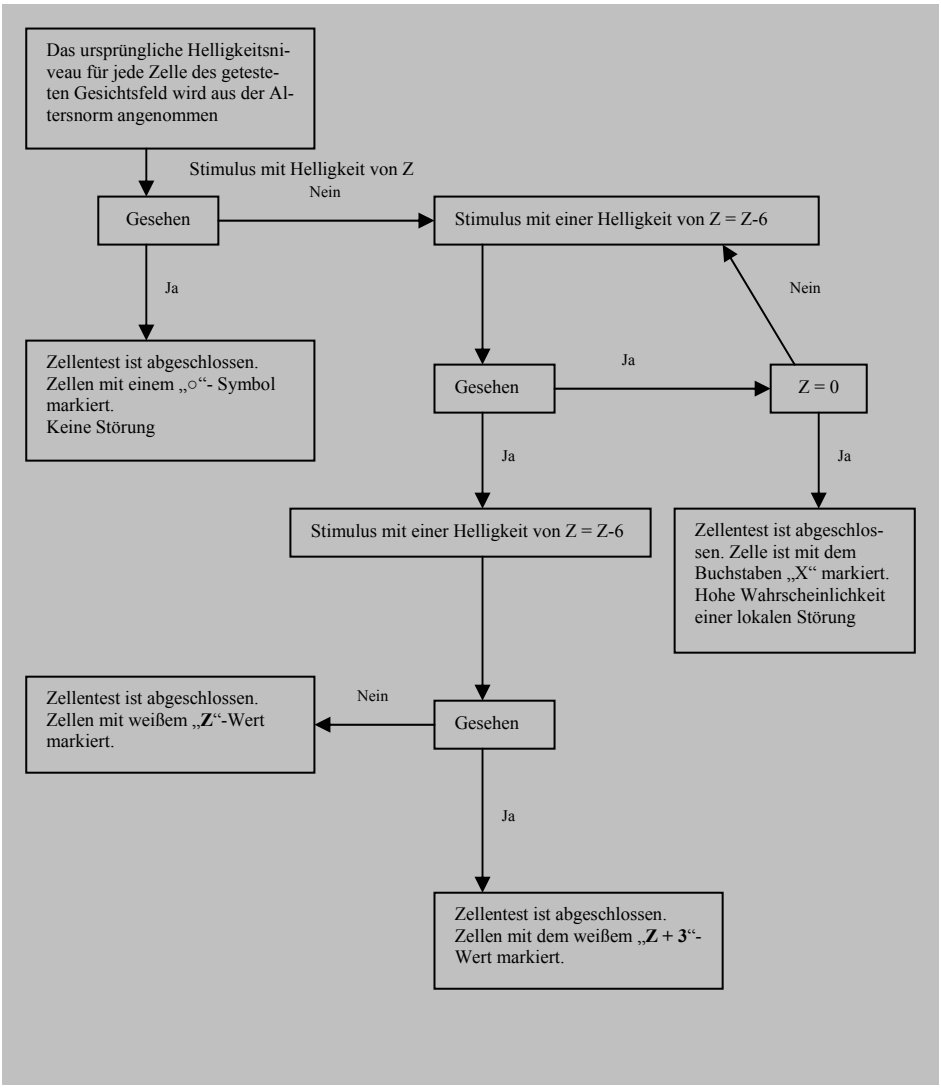

Das ursprüngliche Helligkeitsniveau für jede Zelle des getesteten Gesichtsfeld wird aus der Altersnorm angenommen
Stimulus mit Helligkeit von Z
Gesehen
Nein
Stimulus mit einer Helligkeit von Z = Z-6
Ja
Nein
Zellentest ist abgeschlossen. Zellen mit einem „○“- Symbol markiert. Keine Störung
Gesehen
Ja
Z = 0
Ja
Ja
Stimulus mit einer Helligkeit von Z = Z-6
Zellentest ist abgeschlossen. Zelle ist mit dem Buchstaben „X“ markiert. Hohe Wahrscheinlichkeit einer lokalen Störung
Zellentest ist abgeschlossen. Zellen mit weißem „**Z**“-Wert markiert.
Nein
Gesehen
Ja
Zellentest ist abgeschlossen. Zellen mit dem weißem „**Z + 3**“-Wert markiert.

Abbildung 53. Schema der Strategie *Quantify Defect - QD* (Störungen quantifizieren)

DIESE SEITE IST ABSICHTLICH LEER

22.4. Strategie *Screening* (Rasterung)

Die *Strategie Screening* (Rasterung) ist eine Standardstrategie in der Perimetrie. Zuerst müssen die vier gelben Punkte getestet werden, um die ursprünglichen Niveaus für alle Punkte im Feld zu bestimmen. Die Eichung aller vier Eichpunkte wird durch Anwendung der *Strategie Screening* (Rasterung) durchgeführt. Die Eichpunkte werden ursprünglich an Intensitäten präsentiert, die aus der Altersnorm-Referenz entnommen werden. Wenn ein Muster zum Ausfüllen des Felds mit ursprünglichen Werten angewandt wird, wird die Eichung übersprungen. Nach Beendigung der Eichung wird ein Punkt mit minimaler Helligkeit (maximaler Sensivität) zur Berechnung der ursprünglichen dB-Niveaus für den Rest der Punkte im Feld herangezogen. Wenn der Eichpunkt mit der maximalen Helligkeit = N dB gefunden wurde, werden die Intensitätsniveaus für andere Punkte wie folgt berechnet:

Ring (Grad)	Ursprüngliche Helligkeit (dB)
1˚	*N*
3˚	*N*
6˚	*N*
10˚	*N*
15˚	*N* -3
22˚	*N* -6
30˚	*N-9*
40˚	*N-12*
50˚	*N-15*

Tabelle Nr. 16. Strategie *Screening* (Rasterung) - Zuordnung ursprünglicher Niveaus

Jeder Eichpunkt mit einem dB-Wert unterhalb des Maximums wird erneut getestet, wobei mit dem ursprünglichen Niveau begonnen wird, das entsprechend der obigen Tabelle zugeordnet wird.

Wenn alle vier Eichpunkte Eichniveaus aufweisen, die weniger als 6dB unterhalb des Altersnorm-Niveaus liegen, wird eine Meldung über einen möglichen Eichfehler angezeigt. Sie können das gemessene Eichniveau akzeptieren und mit dem Test fortfahren oder Sie können ein Eichniveau wählen, das dem Alter des Patienten entspricht. Es empfiehlt sich, mit dem während des Tests gemessenen Eichniveau fortzufahren.

Die zweite Stufe der *Strategie Screening* (Rasterung) wird durch die Präsentation der Punkte mit den entsprechenden Intensitäten durchgeführt, die aus dem Eichni-

veau berechnet wurden. Wenn ein Punkt nicht erkannt wird, wird die Intensität um 3dB erhöht und der Punkt wird erneut getestet. Das Testen des Punkts wird erst dann beendet, wenn der Patient eine positive Reaktion abgibt.

22.5. Strategie *Neurological* (neurologisch)

Die Strategie *neurological* (neurologisch) basiert auf der *Strategie Screening* (Rasterung). Die erste Teststufe ist identisch mit der ersten Teststufe der Strategie *Screening* (Rasterung). Es werden also alle vier gelben Eichpunkte getestet, um unter Verwendung der Formel aus dem Kapitel 22.4 die ursprünglichen Werte für alle Punkte im Feld zu berechnen. Danach werden die vier nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Punkte aus jedem Quadranten (von Ringen bis zu 30°) ausgewählt und getestet. Wenn weder alle vier Punkte noch ein Eichpunkt eines bestimmten Quadranten erkannt werden, werden alle weiteren Punkte dieses Quadranten als nicht erkannt angesehen und nicht getestet (dann wird der gesamte Quadrant mit einem „X“ versehen). Der Rest des Tests wird entsprechend der vorhergegangenen Beschreibung durchgeführt. Die Strategie *neurological* (neurologisch) ermöglicht nicht die Verwendung eines Musters von früheren Untersuchungsergebnissen.

22.6. Strategie *Fast Threshold* (schnelle Schwelle)

Die Strategie *Fast threshold* (schnelle Schwelle) führt zu Ergebnissen, die der typischen Strategie *Threshold* (Schwelle) sehr stark ähneln. Doch die Testdauer kann auf signifikante Weise verkürzt werden, wodurch sich die Zuverlässigkeit der Ergebnisse erhöht. Zuerst werden die vier gelben Eichpunkte getestet, um die ursprünglichen Niveaus für alle Punkte im Feld zu berechnen. Danach wird der Test entsprechend den im Folgenden präsentierten Regeln ausgeführt:

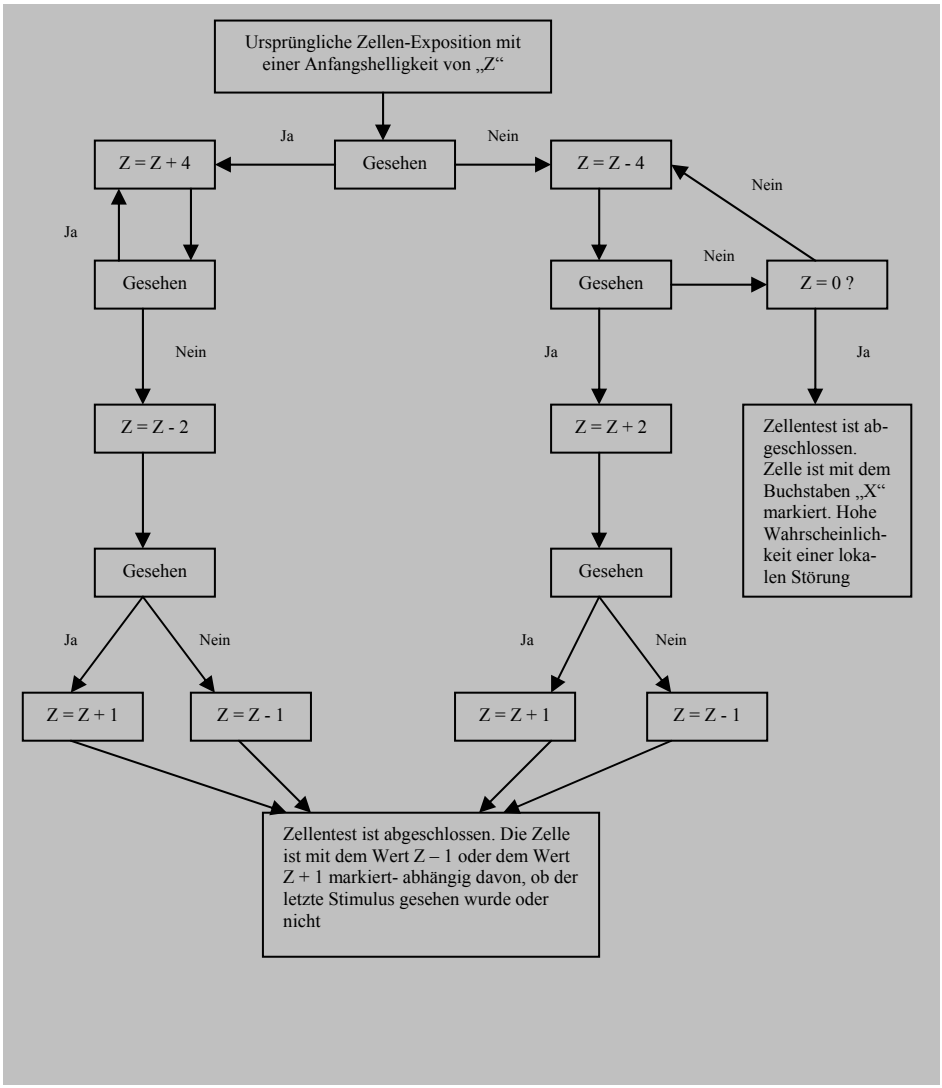


Abbildung 54. Algorithmus der Strategie *Fast threshold* (schnelle Schwelle)

Danach wird eine Anzahl von Punkten ausgewählt (ein Punkt von jedem Ring in jedem Quadranten). Diese Punkte werden bei den ursprünglichen Intensitäten entsprechend der folgenden Tabelle getestet:

Ring (Grad)	Sensitivitätsniveau (dB) zuordnen
1˚	*N+3*
3˚	*N+3*
6˚	*N+3*
10˚	*N*
15˚	*N* -3
22˚	*N* -6
30˚	*N-6*
40˚	*N-9*
50˚	*N-12*

Tabelle Nr. 17. Strategie *Fast threshold* (schnelle Schwelle) - Zuordnung von ursprünglichen Niveaus

Die ausgewählten Punkte werden unter der Verwendung der Strategie *Threshold* (Schwelle) getestet. Die gemessenen dB-Werte dieser Punkte werden zur Initialisierung ihrer Nachbar-Punkte von einem Teil des Rings verwendet, der sich in einem entsprechenden Quadranten befindet. Diese Methode hilft bei der Vorschau des Schwellen-Niveaus für 80% der Punkte, die bisher noch nicht getestet wurden. Solche Punkte werden dann unter Verwendung der Schwellen-Methode unter Bezugnahme auf die Altersnorm-Werte getestet. Das bedeutet, dass die Tests abgeschlossen sind, wenn der dB-Wert in einem bestimmten Punkt sich innerhalb oder über dem Altersnorm-Wert befindet.

22.7. Strategie *Threshold* (Schwelle)

Die Strategie *Threshold* (Schwelle) wird auf die gleiche Weise durchgeführt, wie die Strategie *Fast threshold* (schnelle Schwelle). Der einzige Unterschied ist die fehlende Bezugnahme auf die Altersnorm-Werte in der Strategie *Threshold* (Schwelle), so dass das Ergebnis der tatsächlichen Sensivität der Netzhaut des Patienten in dB angegeben wird. Die Ergebnisse sind sehr genau und die Sensivität wird mit einer Genauigkeit von 1dB gemessen.

22.8. Strategie *Fast scan* (Schnellrasterung)

Die Strategie *Fast scan* (Schnellrasterung) wird genauso durchgeführt wie die Strategie *Screening* (Rasterung). Der einzige Unterschied liegt darin, dass ungefähr die

Hälfte der Anzahl der Punkte eines ausgewählten Felds getestet werden. Dadurch erhöht sich die Geschwindigkeit der Untersuchung, es wird aber auch gleichzeitig die räumliche Auflösung der Ergebnisse reduziert.

22.9. Strategie *Binocular* (Binokular)

Die Strategie *Binocular* (Binokular) wird angewandt, um die sogenannte Binokular-Einstärke zu testen. Dabei werden beide Augen gleichzeitig getestet. Die Punkte werden mit einer maximalen Intensität (0 dB) gezeigt. Der Patient entscheidet, ob der gezeigte Punkt als Einzel- oder Doppelpunkt erscheint. Erscheint der Punkt als Einzelpunkt, sollte der Patient die Taste einmal drücken. Erscheint der Punkt als Doppelpunkt, sollte der Patient die Taste zweimal drücken. Wird der Punkt vom Patienten nicht wahrgenommen, sollte er die Taste gar nicht drücken. Alle als Einzelpunkt erscheinenden Punkte werden durch den Buchstaben „S“ markiert, während alle als Doppelpunkte erscheinenden Punkte mit dem Buchstaben „D“ markiert werden. Die nicht gesehenen Punkte werden noch einmal getestet und wenn dann wiederum keine Reaktion des Patienten erfolgt, werden diese Punkte als „X“ markiert.

Bei der Strategie *Binocular* (Binokular) beträgt die Expositionszeit = 4,0s, die Reaktionszeit = 1,5s, die Wartezeit = 0,2s und die Verzögerungszeit = 0,2s. Diese Zeiten können nicht verändert werden.

Beachten Sie bitte zudem, dass bei der Strategie *Binocular* (Binokular) die Fixationsüberwachung nicht aktiv ist.

22.10. Strategie *Constant* (Konstante)

Die Strategie C*onstant* (Konstante) wird genauso durchgeführt wie die Strategie *2 Zone*. Der einzige Unterschied liegt darin, dass alle Zellen mit demselben konstanten Wert getestet werden. Der Wert beträgt standardmäßig 5 dB und kann im Fenster *Test Parameters* (Testparameter) (Kapitel 10) geändert werden. Wenn im Fenster *Test Parameters* (Testparameter) die Strategie C*onstant* (Konstante) ausgewählt wird, erscheint das numerische Feld, das es dem Anwender ermöglicht, den konstanten Wert einzustellen. Bei der Strategie C*onstant* (Konstante) werden die vier Eichpunkte nicht getestet, da alle Zellen unter Verwendung desselben dB-Werts getestet werden, der später im linken unteren Teil einer numerischen Map präsentiert wird.

22.11. Strategie *„Bi-Driving“*

Die Strategie *„Bi-Driving“* wird unter Verwendung der beiden ausgeweiteten Felder (bis zu 80° nach rechts und links) zur Durchführung eines Binokular-Tests aus-

geführt. In der Strategie *„Bi-Driving“* wird ein Testfeld automatisch generiert, so dass der Anwender kein bestimmtes Feld auswählen kann. Alle Zellen werden mit demselben konstanten Wert wie in der Strategie C*onstant* (Konstante) (standardmäßig 5 dB) getestet. Der Patient sollte (falls notwendig) mit den Korrekturgläsern getestet werden. Der Patient sollte den Fixationspunkt mit beiden geöffneten Augen beobachten. Wenn das zentrale Feld bereits getestet wurde, werden die peripheren Felder getestet. Dabei wird der Fixationspunkt dann bewegt (und zwar zweimal - einmal zur rechten und einmal zur linken Seite, um die beiden ausgeweiteten Felder zu testen).

23. STANDARD-TESTS

Die Standardtests stehen in der AP-1000-Software standardmäßig zur Verfügung und werden in der folgenden Tabelle beschrieben:

Testname	Winkel		Anzahl der zu testenden Punkte	Abbildung
	Nasal	Schläfe		
Zentral 22°	22°	22°	96	a)
Zentral 30°	30°	30°	120	b)
„Driving“	50°	80°	192	c)
Vollständig	50°	50°	164	d)
Glaukom	50°	30°	104	e)
Makula	10°	10°	48	f)
Pupillenweite	50°	30°	128	g)
Peripher	30° bis 50°	30° bis 50°	72	h)

Tabelle Nr. 18. Parameter der Standard-Testfelder.

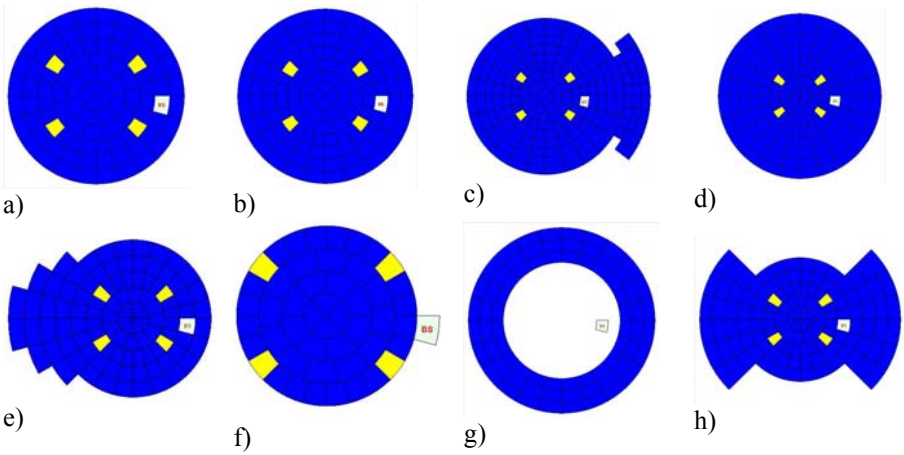


Abbildung 55. Standard-Testfelder.

23.1. *Central 22˚* (Zentral 22˚)

Hierbei handelt es sich um das Standard-Testfeld *Central* (Zentral). Die geringe Anzahl der Punkte reduziert die Testdauer unabhängig von der Strategie.

23.2. *Central 30˚* (Zentral 30˚)

Hierbei handelt es sich um das Testfeld *Central* (Zentral) bis zu 30°. Es kann aufgrund der geringen Anzahl der Punkte mit den Strategien *Threshold* (Schwelle) und *Fast Threshold* (schnelle Schwelle) angewandt werden.

23.3. „Driving“

Das Testfeld „*Driving*“ dient der Untersuchung von „*Drivers*“. Aufgrund der großen Anzahl der zu testenden Punkte empfiehlt sich die Verwendung zusammen mit den Strategien *Quantify Defect - QD* (Störungen quantifizieren) oder *Screening* (Rasterung). Die Feldtests „*Driving*“ werden in zwei Stufen durchgeführt. Zuerst werden alle Punkte im Zentrum bis zu 50° getestet. Dann wir der Fixationspunkt zu einer anderen peripheren Position bewegt und es werden alle Punkte vom ausgeweiteten Feld (60° bis 80°) aus getestet. Im Fall der Heijl-Krakau-Fixationsmethode wird der blinde Fleck beim Testen des ausgeweiteten Felds nicht untersucht. Bei Anwendung der digitalen Fixationsmethode ist es notwendig, die Position des Referenzpunkts über die Taste ⊕ zum Zentrum der Pupille des Patienten hin zu korrigieren und den Test nach dieser Korrektur fortzusetzen.

23.4. *Full* (Vollständig)

Wenn ein Testfeld *full* (vollständig) ist, deckt es aufgrund der großen Anzahl der Punkte und einer möglichen langen Testdauer 50° des Gesichtsfelds des Patienten ab. Es empfiehlt sich die Verwendung zusammen mit den Strategien *2 Zone*, *3 Zone*, *Quantify Defect* (Störungen quantifizieren) oder *Screening* (Rasterung).

23.5. *Glaucoma* (Glaukom)

Ein Feld *Glaucoma* (Glaukom) ist ein 30°-Feld, das in die Nasal-Richtung auf 50° erweitertet wird. Es kann zur Verfolgung von Glaukom-Regressionen verwendet werden und stellt eine Alternative für die Testfelder *Central* (zentral) dar.

23.6. *Macula* (Makula)

Ein Testfeld *Macula* (Makula) deckt einen kleinen Teil - bis zu 10° vom Zentrum - des Gesichtsfelds des Patienten ab und bietet eine schnelle Diagnose der Makula des Patienten. Es empfiehlt sich eine Verwendung zusammen mit den Strategien *Threshold* (Schwelle) und *Fast threshold* (schnelle Schwelle).

23.7. Wide (Pupillenweite)

Ein Testfeld *Wide* (Pupillenweite) ist ein Testfeld *Central 30°* (Zentral 30°), das horizontal auf 50° erweitert wird. Es eignet sich auf angenehme Weise zur Untersuchung von Glaukom-Regressionen. Bei älteren Patienten eliminiert es das Problem fallender Augenlider, da es nur 30° der temporalen Richtung erreicht.

23.8. *Peripheral* (peripher)

Ein Testfeld *Peripheral* (peripher) deckt die drei Ringe 30°, 40° und 50° ab. Es empfiehlt sich eine Anwendung dieses Felds beim Testen der Sensivität eines peripheren Teils der Netzhaut des Patienten.

24. SOFTWARE-KONFIGURATION UND -EINSTELLUNGEN

Die Konfigurationsregister sind auf dem Hauptbildschirm über das Drop-Down-Menü zugänglich, das sich im oberen linken Teil des Bildschirms befindet.

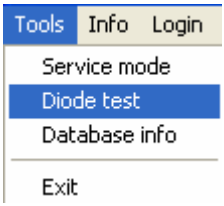


Abbildung 56. Service mode (Servicemodus*)*

Wählen Sie aus dem Drop-Down-Menü bitte die Option *„Tools“* (Software-Tools) und dann die Option *„Service Mode“* (Servicemodus). Auf dem Bildschirm wird dann eine Anzahl von Registern angezeigt. Dabei stehen die folgenden Register zur Verfügung:

- *Users (Anwender)* – Anwender-Verwaltung
- *Backup Options (Backup-Optionen)* – Backup-Verwaltung der Datenbank
- *Sounds (Signaltöne)* – Konfiguration der in der Software verwendeten Signaltöne
- *Settings (Einstellungen)* – Konfiguration der Software-Eigenschaften und -Einstellungen
- *Print Layout (Drucklayout)* – Konfiguration der Ausdrucke
- *Service* – Service-Einstellungen (sollten nur von qualifizierten Mitarbeitern angewandt werden)
- *Import/Export Settings (Import-/Export-Einstellungen)* – Import und Export der AP-1000-Einstellungen von einer externen Datei oder in eine externe Datei
- *Local Settings (lokale Einstellungen)* – Lokale Einstellungen (Sprache und Datenformat)

HINWEIS!

Einige der Register sind - abhängig von den Rechten des Anwenders - möglicherweise nicht zugänglich. Gäste haben keinerlei Zugang zu den Registern.

HINWEIS! Zur Anwendung von Änderungen klicken Sie bitte auf die Taste *„Save“* (Speichern) - andernfalls werden die Änderungen gelöscht.

HINWEIS! Die Taste *„Default Settings“* (Standard-Einstellungen) befindet sich links unten im Formular. Wenden Sie diese Option bitte an, wenn Sie die Standard-Einstellungen der AP-1000-Software wieder herstellen wollen.

24.1. Register *User Management* (Anwender-Verwaltung)

Dieses Register ist nur zugänglich für Anwender mit Administrator-Rechten. Es ermöglicht Ihnen, Daten hinzuzufügen und zu löschen sowie Daten aller im System vorhandenen Anwender zu modifizieren.

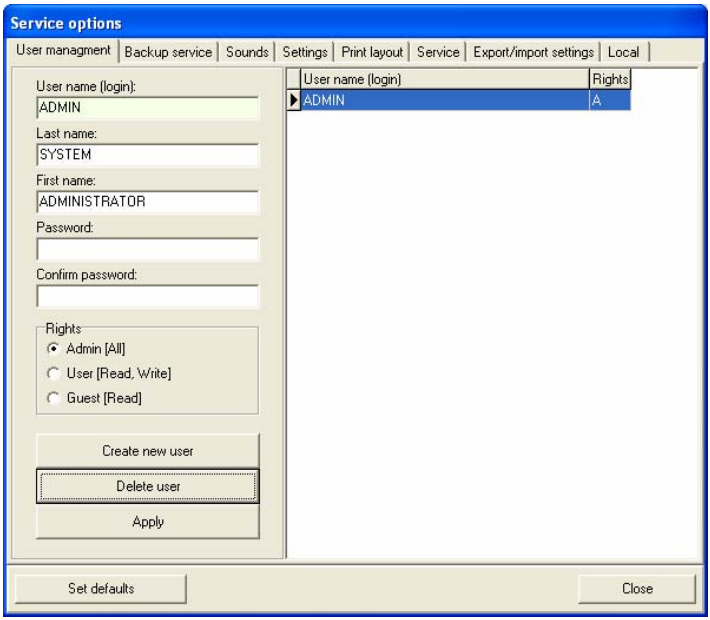


Abbildung 57. *User management* (Anwender-Verwaltung)

In der Tabelle auf der rechten Seite des Formulars sind alle verfügbaren Anwender und deren Rechte aufgelistet. Die linke Seite hingegen enthält alle Informationen über den Anwender, wie zum Beispiel Login (Anmeldung), Vorname, Nachname,

Passwort. Das Feld *„Password“* (Passwort) bleibt aufgrund von Sicherheitserwägungen immer leer. In der Spalte *„Rights”* (Rechte) sind Informationen über Rechte der aktuell ausgewählten Anwender enthalten.

Im unteren linken Teil des Bildschirms befinden sich die drei folgenden Tasten: *Create* (anlegen) zum Anlegen und *Delete* (löschen) zum Löschen eines Anwenders sowie *Apply* (anwenden) zur Anwendung von eingeführten Änderungen an den Daten eines Anwenders. Wenn Anwender-Daten modifiziert werden, ist es notwendig, das Passwort des Anwenders einzugeben.

„ADMIN“-Anwender (Administratoren) können aus der Datenbank nicht entfernt werden. Es ist lediglich möglich, die folgenden Administratoren-Daten zu modifizieren: Passwort, Vorname und Nachname.

Wenn ein Anwender zum Löschen ausgewählt wurde, sucht die Software nach allen Patienten, die diesem Anwender zugeordnet sind. Existieren solche Patienten, fordert Sie die Software zur Auswahl eines neuen Anwenders auf, dem diese Patienten anstatt des gelöschten Anwenders zugeordnet werden sollen.

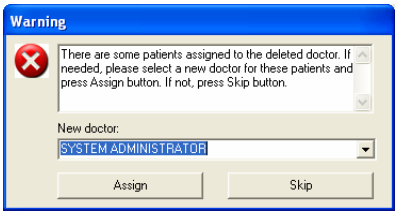

Warning
There are some patients assigned to the deleted doctor. If needed, please select a new doctor for these patients and press Assign button. If not, press Skip button.
New doctor:
SYSTEM ADMINISTRATOR
Assign
Skip

Abbildung 58. Zuordnung von Patienten zu einem neuen Anwender anstatt eines gelöschten Anwenders.

Die Option *„Create“* (anlegen) zeigt ein Dialogfeld an, in das alle Daten eines neuen Anwenders eingegeben werden sollten. Der Anwender-Name ist einzigartig - es ist nicht möglich, zwei Anwender mit demselben Anwender-Namen in der Datenbank zu führen.

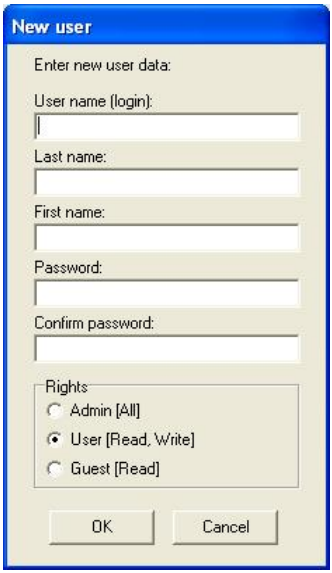


Abbildung 59. Anlage eines neuen Anwenders.

Die Daten des neuen Anwenders werden durch Anklicken der Taste *„OK“* akzeptiert. Der neue Anwender wird dann der Datenbank hinzugefügt.

24.2. Register *Backup Service* (Backup-Service)

Diese Option ermöglicht die Ausführung eines Datenbank-Backups und der Wiederherstellung von Daten aus einem vorher durchgeführten Backup.

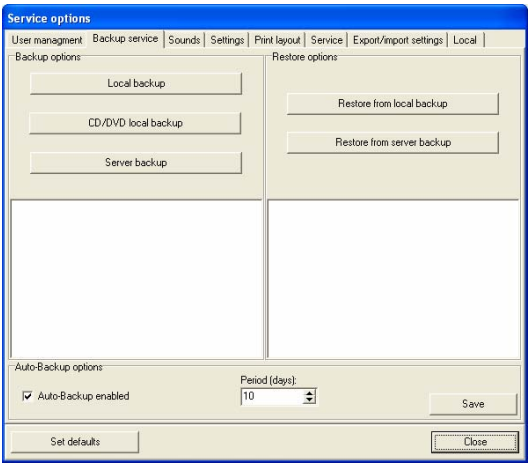


Abbildung 60. Wiederherstellungs-/Backup-Optionen.

Local Backup (lokales Backup) – Mit dieser Option lässt sich eine Kopie der aktuellen Datenbank an einem vom Anwender definierten Standort erstellen.

CD/DVD Local Backup (lokales Backup auf CD/DVD)– Mit dieser Option lässt sich eine Kopie der aktuellen Datenbank erstellen; zudem ermöglicht sie dem Anwender das Brennen dieser Datenbank auf eine ausgewählte CD oder DVD.

Server Backup – Mit dieser Option lässt sich eine Kopie der aktuellen Datenbank auf dem Server erstellen.

Restore from Local Backup (Wiederherstellung von einem lokalen Backup) – Mit dieser Option lässt sich eine vorher gespeicherte Datenbank von einem vom anwender-definierten Standort aus wieder herstellen.

Restore from Server Backup (Wiederherstellung von Backup auf dem Server) – Mit dieser Option lässt sich eine vorher auf dem Server gespeicherte Datenbank wiederherstellen.

Auto Backup enabled (Einschaltung des automatischen Backup) – Mit dieser Option lässt sich auf dem Server ein automatisches Backup durchführen. Dieses Verfahren wird in Zyklen mit einem Zeitintervall durchgeführt, der vom Parameter „*Period*“ (Zeitraum) definiert wird.

HINWEIS!

Automatische und manuelle Backups können nur dann korrekt ausgeführt werden, wenn alle anderen Anwender aus der Datenbank ausgeloggt (abgemeldet) sind. Andernfalls versagt das Backup-Verfahren.

24.3. Register *Sounds* (Signaltöne)

Die AP-1000-Software informiert den Anwender über Test-Ereignisse während des Tests. Die Informationen werden in Form von Meldungen angegeben, die auf dem Bildschirm angezeigt werden. Auf die wichtigsten Ereignisse kann zudem durch Signaltöne aufmerksam gemacht werden. So können also Ereignisse, wie zum Beispiel der Verlust der Fixation, ein falsch-positiver Fehler, ein falsch-negativer Fehler und viele andere Ereignisse, die für die Test-Zuverlässigkeit wichtig sind, mit bestimmten Signaltönen verbunden werden.

Zur Aktivierung der Signaltöne in der Software muss die Funktion *„Sounds enabled“* (Signaltöne eingeschaltet) aktiviert werden.

Alle Ereignisse, die während des Tests eintreten können, sind auf dem Bildschirm aufgelistet. Auf der linken Seite jeder Beschreibung befindet sich ein Kontrollkästchen, in dem durch einen Haken markiert werden kann, ob auf ein bestimmtes Ereignis durch einen Signalton aufmerksam gemacht werden soll. Die Tasten auf der linken Seite ermöglichen das Abspielen der Signaltöne. Die Tasten auf der rechten Seite dienen der Auswahl der entsprechenden Signalton-Dateien.

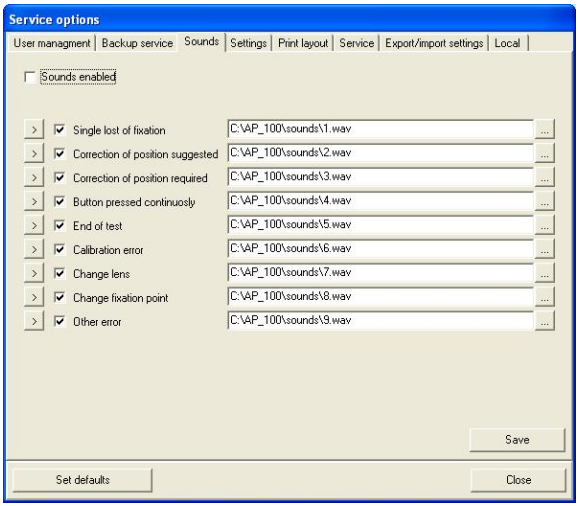


Abbildung 61. Konfiguration von Signaltönen

Die AP-1000-Software ermöglicht die Zuordnung einer Signalton-Datei zu einem Ereignis. Eine Signalton-Datei muss sich im „.WAV“-Format befinden. Bei der Verwendung von nicht dem Standard entsprechenden Signaltönen dürfen diese Signaltöne höchstens drei Sekunden lang sein.

24.4. Register *Settings* (Einstellungen)

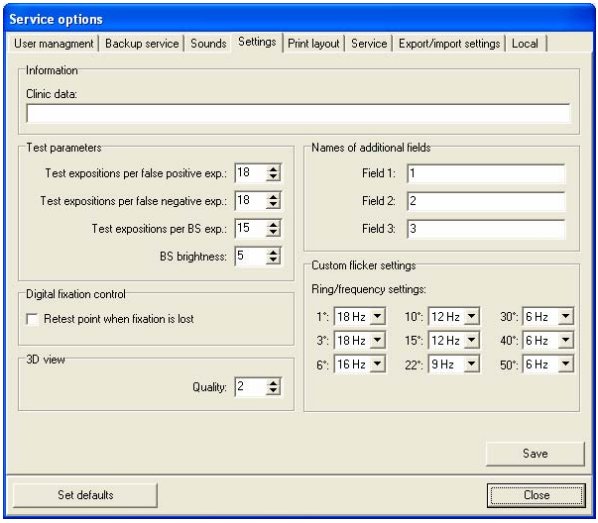


Abbildung 62. *Settings* (Einstellungen)

Clinic data (Klinikdaten): In dieses Feld können Daten, wie zum Beispiel der Name der Klinik eingegeben werden. Diese Daten erscheinen oben auf dem Ausdruck aller Ergebnisse.

Test exposition per false positive exp. (Test-Exposition je falsch-positiver Exposition): Dieser Parameter definiert, wie viele normale Test-Expositionen zwischen falsch-positiven Expositionen angezeigt werden.

Test exposition per false negative exp. (Test-Exposition je falsch-negativer Exposition): Dieser Parameter definiert, wie viele normale Test-Expositionen zwischen falsch-negativen Expositionen angezeigt werden.

Test exposition per BS exposition (Test-Exposition je BS-Exposition): Dieser Parameter definiert, wie viele normale Test-Expositionen zwischen den Tests des blinden Flecks angezeigt werden. Dieser Parameter ist nur für die Fixationskontrollmethode nach Heijl-Krakau gültig.

Retest point when fixation is lost (Punkt bei Fixationsverlust erneut testen): Dieser Parameter wird ausgewählt, wenn jeder Testpunkt noch einmal getestet werden sollte, da während des Tests ein Fixationsverlust eingetreten ist. Dieser Parameter ist nur bei Verwendung der digitalen Fixationskontrollmethode gültig.

BS brightness (Helligkeit des blinden Flecks): Diese Option dient der Einstellung der Helligkeit der Punkte des blinden Flecks. Es wird ein Helligkeitsniveau von 3dB oder 6dB empfohlen.

Quality (Qualität): Diese Option dient der Definition der Qualität der Anzeige einer 3D-Präsentation. Es können Werte von 1 bis 6 eingestellt werden, wobei der Wert 6 die beste Qualität bezeichnet.

Names of additional fields (Namen zusätzlicher Felder): Die Testfelder in diesem Gruppenfeld müssen den eigenen Beschreibungen eines Anwenders der drei Felder im Formular *„New Patient"* (neuer Patient) zugeordnet werden. Details darüber, wie ein neuer Patient in der Datenbank angelegt wird, werden im Kapitel 8 beschrieben. Diese Felder sind optional und müssen nicht ausgefüllt werden. Sie ermöglichen Ihnen jedoch das Hinzufügen einiger nicht dem Standard entsprechender Patienten-Informationen.

Custom flicker settings (anwender-spezifische Flimmer-einstellungen): Der Anwender kann die Frequenzen für einen anwender-spezifischen Flimmertest definieren. Die auf einem bestimmten Ring liegenden Punkte (die Ringe werden als 1° bis 50° gekennzeichnet) können mit der für diesen Ring definierten Frequenz erscheinen.

24.5. Register *Service*

Dieses Register ist den vom Hersteller ausgebildeten technischen Mitarbeitern vorbehalten. Alle Optionen werden im Service-Handbuch beschrieben.

24.6. Register *Print Layout* (Druck-Layout)

In diesem Register können Sie drei Arten von Ausdrucken konfigurieren: *Standard, Combo* (kombiniert) und *Multiview* (Vielfach-Ansicht). Mit jeder der drei Tasten, die sich im oberen Teil des Formulars befinden, lässt sich ein schematisches Layout des Ausdrucks öffnen. Der Standard-Ausdruck verfügt über sechs Maps, während der *Combo*- und der *Multiview*-Ausdruck jeweils über vier Ausdrucke verfügen.

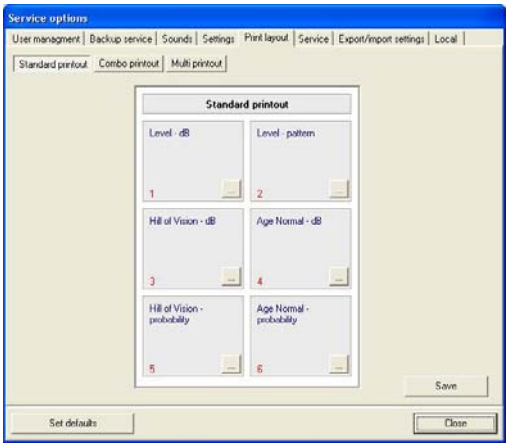


Abbildung 63. Layout des *Standard*-Ausdrucks.

In jedem Layout des Ausdrucks befindet sich eine Anzahl von Feldern. Ein Feld entspricht einer gedruckten Map auf dem endgültigen Ausdruck. Oben in jedem Feld sind Informationen über die für dieses Feld ausgewählte Map aufgelistet. Die Taste ... verändert nach dem Anklicken die Art der Anzeige. Dadurch öffnet sich eine Liste mit allen für den Ausdruck zur Verfügung stehenden Maps.

Abbildung 64. Alle verfügbaren Maps.

Aus dieser Liste können Sie die Sie interessierende Art des Ausdrucks auswählen. Die Informationen über das ausgewählte Feld sollten sich mit jeder Auswahl einer neuen Ausdrucksart automatisch verändern.

24.7. Register *Export-/Import settings* (Export-/Import-Einstellungen)

Diese Funktion ermöglicht das Speichern aller wichtigen Konfigurationsdaten in eine externe Datei. Der Name der Klinik wird in eine Datei mit der Endung „*.VLC*“ exportiert. Alle weitere Einstellungen werden einer Datei mit der Endung „*.VST*“ hinzugefügt. Bitte definieren Sie für jede Datei mit exportierten Daten den Dateinamen.

Sie können diese Einstellungen an einen ausgewählten Standort exportieren. Diese Funktion ist dort sehr nützlich, wo viele Computer mit einem Netzwerk-Zugang zur AP-1000-Datenbank vorhanden sind. In diesem Fall können Sie alle Einstellungen an einen Standort konfigurieren und dann die Konfigurationsdateien speichern. Danach können Sie solche Dateien zur Konfiguration anderer Computer im Netzwerk verwenden, in dem Sie einfach alle vorher konfigurierten Einstellungen kopieren.

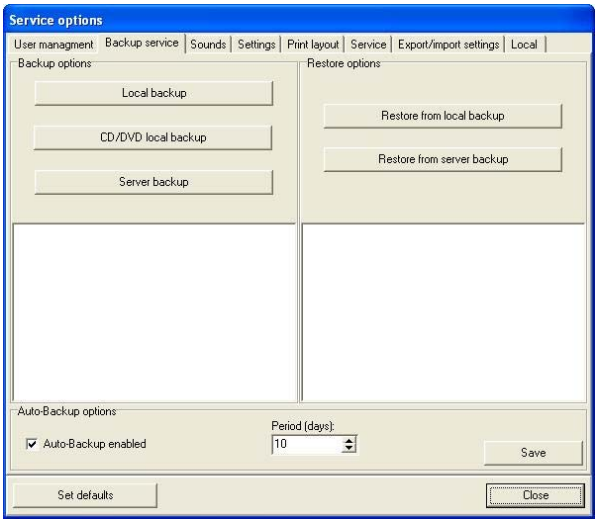


Abbildung 65. Export-/Import settings (Export-/Import-Einstellungen)

24.8. Register *Local* (Lokal)

Diese Funktion ermöglicht die Auswahl einer der zur Verfügung stehenden Sprach-Versionen. Wenn Sie Ihre Muttersprache in der Pull-Down-Liste nicht finden können, kontaktieren Sie bitte den Hersteller oder den Lieferanten dieser Ausrüstung.

Sie können aber auch das Dateiformat in ein für Ihr Land am besten geeignetes Format ändern.

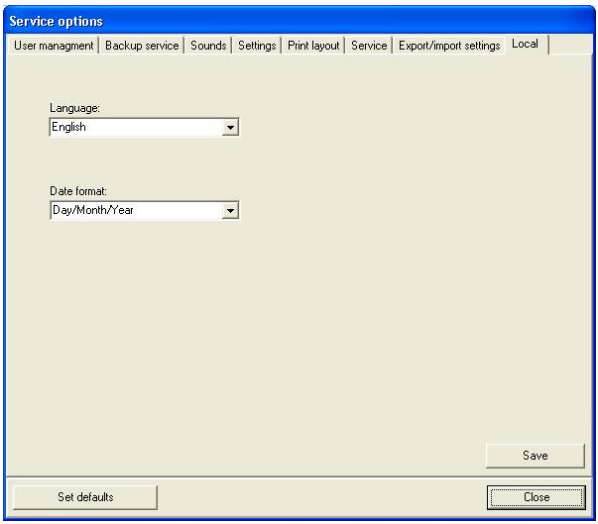


Abbildung 66. Regionale Einstellungen

HINWEIS!

Alle in diesem Register vorgenommenen Änderungen werden erst nach einem Neustart der AP-1000-Software wirksam. Denken Sie bitte daran, die Taste „*Save*“ (Speichern) anzuklicken, um die Anwendung von Änderungen zu initiieren.

25. LED-TEST

Diese Option steht auf dem AP-1000-Hauptbildschirm zur Verfügung. Verwenden Sie zur Öffnung dieser Funktion bitte das links oben auf dem Bildschirm positionierte Drop-Down-Menü.

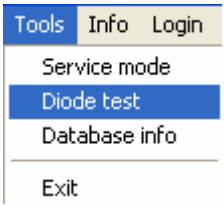


Abbildung 67. Drop-Down-Menü.

Diese Funktion ermöglicht Ihnen das Testen der LED-Dioden des Perimeters, um deren korrekte Funktion sicherzustellen Die Funktion ermöglicht Ihnen das Testen der LEDs für die Stimulation und die Fixation des blinden Flecks. Sie haben dabei die Möglichkeit, die Intensität einer LED während des Tests zu verändern, während diese LED aufleuchtet. Gleichzeitig können Sie auch die Geschwindigkeit und Zeit des LED-Blinkens verändern. Wenn eine der Stimulations-LEDs nicht funktioniert oder ihre Leuchtintensität sich von der anderer LEDs derselben Gruppe unterscheidet, kontaktieren Sie bitte den Hersteller oder den von ihm zugelassenen Repräsentanten, um eine solche Störung abzuklären oder falls notwendig beheben zu lassen.

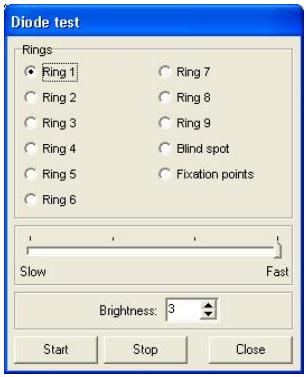


Abbildung 68. LED-Testformular.

Klicken Sie zum Starten des Tests bitte auf die Taste *„Start“*. Verwenden Sie bitte zur Änderung der Testgeschwindigkeit den Rollbalken und stellen Sie zur Änderung der Intensität bitte den Parameter *„Brightness“* (Helligkeit) ein.

HINWEIS!

Diese Option steht nicht zur Verfügung, wenn keine Kommunikation zwischen einem PC und dem Perimeter möglich ist. Die Fixations-LEDs werden immer mit einem konstanten Intensitätsniveau präsentiert.

26. FEHLERSUCHE UND -BESEITIGUNG

In diesem Kapitel werden die Situationen beschrieben, mit denen ein Anwender während der Bedienung des Automatischen Perimeters konfrontiert werden kann.

Nr.	Symptom	Ursache	Korrektur
1	Der Perimeter funktioniert nicht (die Fixations-LED ist ausgeschaltet, die Hintergrundbeleuchtungslampen sind ausgeschaltet). Es erfolgt keine Kommunikation zwischen dem PC und dem Perimeter.	Die Steckdose führt keinen Strom. Das Stromkabel ist beschädigt. Die Verbindungskabel sind nicht ordnungsgemäß angeschlossen. Die Sicherungen sind durchgebrannt. Das Motherboard, der Transformator oder die innenliegenden Sicherungen sind defekt oder es bestehen andere Probleme im Innern des Perimeters.	Kontrollieren Sie die Spannung. Kontrollieren Sie das Stromkabel und ersetzen Sie es, wenn es defekt ist. Kontrollieren Sie alle Kabelverbindungen und korrigieren Sie sie falls nötig. Kontrollieren und ersetzen Sie die Sicherungen. Rufen Sie den Service an.
2	Es erfolgt keine Kommunikation zwischen dem Perimeter und dem PC. Die Fixations-LED ist eingeschaltet.	Das Kommunikationskabel ist defekt. Im Serviceregister der AP-1000-Software ist ein falscher Kommunikationsausgang ausgewählt. Defekte oder permanent gedrückte Patienten-Taste. Entfernen Sie die Patiententaste und kontrollieren Sie die Kommunikation. Der Kommunikationsausgang des PCs ist defekt oder falsch konfiguriert.	Kontrollieren Sie das Kommunikationskabel und tauschen Sie es aus, falls es defekt ist. Kontrollieren Sie die Einstellungen des Kommunikationsausgangs im Serviceregister. Tauschen Sie die Patiententaste gegen eine neue aus. Rufen Sie den Service an.
3	Keine Reaktionen von der Patienten-Taste.	Die Patienten-Taste ist möglicherweise defekt.	Tauschen Sie die Patiententaste gegen eine neue aus.

27. REPARATUREN

In diesem Kapitel werden die Reparatur-Verfahren beschrieben, die vom Anwender selbst durchgeführt werden können. Es gibt keine Notwendigkeit, einen zugelassenen Service-Spezialisten anzurufen, um die im Folgenden beschriebenen Probleme zu beheben. Beachten Siehe bitte auch die Ersatzteilliste im Kapitel 30.

HINWEIS! Entfernen Sie immer das Stromkabel vom Automatischen Perimeter, bevor Sie irgendeine Arbeit im Innern des Geräts durchführen.

27.1. Austausch der Stimulatorkugel-Hintergrundlampen

Die Hintergrund-Beleuchtung erfolgt über zwölf kleine Glühlampen, die um die Peripherie der Stimulator-Kugel montiert sind. Obwohl sie mit niedriger Spannung betrieben werden und über eine lange Lebensdauer verfügen, sollten diese Lampen in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Wenn ein Austausch erforderlich ist, lässt sich eine solche Glühlampe durch einige Drehungen im Uhrzeigersinn leicht entfernen.

HINWEIS! Verwenden Sie bitte nur Original-Glühlampen, die vom Hersteller des Automatischen Perimeters geliefert werden. Die Ersatzteilnummer für die Glühlampe lautet 38-11090.

27.2. Austausch von Sicherungen

Der Sicherungshalter ist ein Teil des Stromeingangsmoduls, das sich auf der Rückseite des Geräts befindet. Lösen Sie den Haltestift bitte mit einem flachen Schraubenzieher (Abbildung 69) und entfernen Sie dann den Sicherungshalter, indem Sie ihn vorsichtig herausziehen.

Abbildung 69. Austausch von Sicherungen

Tauschen Sie defekte Sicherungen bitte gegen geeignete neue Sicherungen aus.

HINWEIS!

Verwenden Sie bitte nur Sicherungen des selben Typs mit den selben Werten entsprechend der Spezifikation des Herstellers. Die Ersatzteil-Nummer für die Sicherungen lautet 38-15030.

Setzen Sie den Sicherungshalter danach bitte vorsichtig wieder in seinen Schlitz im Stromeingangsmodul ein und drücken Sie ihn in das Modul, bis er dort arretiert ist (der Sicherungsstift schnappt mit einem deutlich hörbaren Klicken ein).

27.3. Austausch der Patienten-Reaktionseinheit

Die Patientenreaktionseinheit ist an den Perimeter über eine normale Steckbuchse angeschlossen, die sich auf der Rückseite des Perimeter-Gehäuses befindet. Sollten Sie feststellen, dass die Patienten-Taste nicht mehr ordnungsgemäß arbeitet, unterbrechen Sie bitte den Anschluss am Perimeter, indem Sie den Stecker am Ende des Kabels aus dem Gerät ziehen. Schließen Sie danach die neue Einheit an und denken Sie bitte daran, den ordnungsgemäßen Betrieb der neuen Taste zu kontrollieren. Stellen Sie bitte immer sicher, dass der Anschluss ordnungsgemäß arretiert ist.

27.4. Austausch von Anschlusskabeln

Wenn eines der Anschlusskabel zwischen dem Perimeter und dem PC beschädigt ist, schalten Sie bitte das gesamte System aus und tauschen Sie das defekte Kabel danach bitte unverzüglich aus. Verwenden Sie bitte nur vom Hersteller gelieferte Originalkabel. Entnehmen Sie die Ersatzteilnummern bitte dem Kapitel 30. Das Kommunikationskabel RS232 ist an die Buchsen sowohl des Perimeters als auch des PCs geschraubt. Bevor Sie den jeweiligen Stecker herausziehen, lösen Sie bitte die Arretierungsschrauben. Ziehen Sie diese Arretierungsschrauben nach einem erneuten Anschluss bitte wieder fest.

28. WARTUNG

28.1. Reinigung

Der Automatische Perimeter wird mit einer speziellen Staubschutzabdeckung ausgeliefert. Schalten Sie bitte nach der Beendigung einer Arbeit mit dem Automatischen Perimeter das Gerät aus und decken Sie es bitte immer mit der Staubschutzabdeckung ab. Dadurch verlängern Sie die Zeitintervalle zwischen den notwendigen Reinigungen des Perimeter-Gehäuses.

HINWEIS!

Während der Reinigung muss der Automatische Perimeter ausgeschaltet und vom Stromnetz getrennt sein. Warten Sie bitte nach der Reinigung des Automatischen Perimeters mindestens eine Minute lang, bevor Sie das Gerät wieder einschalten.

- Die Reinigung sollte unter Verwendung eines in eine milde Reinigungsflüssigkeit getauchten Tuchs erfolgen. Verwenden Sie bitte keine organischen Lösungsmittel für die externe Reinigung des Perimeters, wie zum Beispiel Benzin, Alkohol usw..

- Während der Reinigung des Inneren der Stimulator-Kugel empfiehlt sich die Verwendung eines speziellen weichen Reinigungstuchs, um ein Zerkratzen der Oberfläche der Kugel zu vermeiden.

- Kippen Sie während der Reinigung den Automatischen Perimeter bitte nicht und stellen Sie ihn auch nicht auf den Kopf, da in einem solchen Fall Reinigungsflüssigkeit ins Innere des Geräts gelangen könnte.

- Der Automatische Perimeter darf nicht in einem Druckbehälter gereinigt werden.

- Dieser Automatische Perimeter ist ein optisches Hochleistungspräzisionsgerät, das aus vielen elektrischen Teilen besteht. Deshalb ist es absolut notwendig, dass eine Reinigung mit der gebotenen Sorgfalt und Vorsicht durchgeführt wird.

HINWEIS!

Wenn irgendeine Flüssigkeit auf dem Automatischen Perimeter verschüttet wird, muss das Gerät unverzüglich unter Verwendung eines Stücks Gaze getrocknet werden. Stellen Sie bitte nach der Reinigung sicher, dass am Stromanschluss keinerlei Feuchtigkeit zurückbleibt. Denn vorhandene Flüssigkeit am Stromanschluss kann zu einem Kurzschluss der Kontakte führen. Reinigen Sie die Strombuchse bitte unter Verwendung eines trockenen Stücks Gaze und warten Sie danach bitte eine Stunde, bevor Sie den Automatischen Perimeter wieder an den Strom anschließen.

28.2. Reparaturen

- Um eine lange Lebensdauer des Automatischen Perimeters sicherzustellen, ist es notwendig, seinen Status regelmäßig zu kontrollieren und beschädigte oder fehlerhafte Teile auszutauschen.

- Bei einer Fehlfunktion des Automatischen Perimeters kontaktieren Sie bitte sofort den Hersteller oder den Händler.

- Das Recht zur Reparatur des Automatischen Perimeters oder zur regelmäßigen Ausführung des Austauschs von Teilen ist ausschließlich dem Hersteller oder einer vom Hersteller dafür zugelassenen Person vorbehalten.

- Die Entsorgung des Geräts oder von Teilen des Geräts sollte entsprechend den örtlichen Umweltschutz- und Abfallentsorgungsvorschriften erfolgen. Nehmen Sie bitte keine Entsorgung in der freien Natur vor. Senden Sie das Gerät bitte auch nicht an den Hersteller zurück. Die Komponenten des Automatischen Perimeters stellen keine Gefahr für die Umwelt dar und können in Übereinstimmung mit Krankenhaus-Protokollen sicher entsorgt werden.

28.3. Jahres-Wartung

- Der Hersteller empfiehlt regelmäßige Kontrollen mindestens einmal pro Jahr, die eine Kontrolle der elektrischen Sicherheitsparameter (wie zum Beispiel Kriechstrom, Widerstand des Erdungsanschlusses usw.) umfassen. Es empfiehlt sich zudem die Kontrolle der Hintergrundbeleuchtung der Kugel und der LED-Intensitätsniveaus.

- Auch funktionale Kontrollen werden mindestens einmal im Jahr empfohlen. Solche Kontrollen sollten von geschulten Personen durchgeführt werden.

29. GEWÄHRLEISTUNG

- Der Hersteller garantiert eine qualitativ hochwertige Ausführung der Herstellung des Automatischen Perimeters für einen Zeitraum von 24 Monaten nach Kaufdatum.

- Der Hersteller oder sein zugelassener Repräsentant übernehmen die Verpflichtung zur Ausführung von Garantie-Reparaturen des Automatischen Perimeters oder zum Austausch des Perimeters gegen ein funktionsfähiges Gerät in den Fällen, in denen der Hersteller oder sein zugelassener Repräsentant feststellen, dass die Ursache des Ausfalls des Perimeters im Zusammenhang mit dem Herstellungsprozess bestand.

- Wenn der Käufer innerhalb des Garantie-Zeitraums einen Defekt im Automatischen Perimeter feststellt, muss er ihn innerhalb von 30 Tagen dem Hersteller oder einem von ihm zugelassenen Repräsentanten melden.

- Ein Automatischer Perimeter, der zum Testen, zur Reparatur oder zum Austausch an den Hersteller oder dessen zugelassenen Repräsentanten geschickt wird, muss in der Originalverpackung oder einer gleichwertigen Verpackung versandt werden. Der Versand des Automatischen Perimeters zur Reparatur und zurück an den Käufer erfolgt auf Kosten des Käufers.

- Wenn während des Testens kein Fehler gefunden wird, behalten sich der Hersteller und der zugelassene Repräsentant das Recht vor, dem Käufer für die ausgeführten Arbeiten eine Rechnung auszustellen.

- Diese Gewährleistung findet keine Anwendung auf den Automatischen Perimeter, wenn der Ausfall des Geräts durch Verletzung der Anforderungen dieser Bedienungsanleitung oder durch eine Stromspannung, die sich nicht in Übereinstimmung mit den Anforderungen von IEC befindet oder durch das Vergießen von Flüssigkeit oder durch mechanische Beschädigungen, die durch Schlag auf den Automatischen Perimeter oder das Fallenlassen des Automatischen Perimeters verursacht wurden oder durch Beschädigungen des Automatischen Perimeters während des Transports erfolgen oder wenn die Verpackung beschädigt ist.

30. ERSATZTEILE

Nr.	Artikelbezeichnung	Artikelnummer
1	Patienten-Reaktionstaste	38-16070
2	Augen-Abdeckung	38-19093
3	Kugel-Beleuchtungsglühlampe	38-11090
4	Sicherungen - 0,63A T - 2 Stück	38-15030
5	Stromkabel (Europa 220V)	38-19010
6	Kommunikationskabel PC - Perimeter	38-19030
7	Videokabel	38-19120
8	Staubschutzabdeckung	38-19221
9	Einwegpapier für die Kinnstützenabdeckung	N/A
10	Bedienungsanleitung (PL)	38-36819
11	Bedienungsanleitung (EN)	38-36820

31. NOTIZEN